Spis treści

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE 5

D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH 17

D.01.02.03. ROZBIÓRKI KONSTRUKCJI INŻYNIERSKICH 21

D.01.02.04. ROZEBRANIE ELEMENTÓW DRÓG 23

D.03.02.01. WPUSTY ULICZNE 25

D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH 31

D.04.04.00. PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE 37

D.05.03.05.B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA WG PN-EN 45

D.05.03.05.A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA WG PN–EN 57

D.05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO 69

D.05.03.26A. ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ PRZED SPĘKANIAMI ODBITYMI 71

D.06.01.01. UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP 87

D.06.01.05. UTWARDZENIE POBOCZY 93

D.07.01.01. ZNAKI DROGOWE POZIOME 97

D.07.02.01. ZNAKI DROGOWE PIONOWE 103

D.07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH 109

D.08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE 115

D.08.02.02. NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ 121

D.08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA 125

M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE (WYKOPY) 129

M.11.01.04. ROBOTY ZIEMNE. ZASYPYWANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM GRUNTU 135

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE 139

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III 145

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY 151

M.13.01.05. BETON KONSTRUKCYJNY C30/37 173

M.13.01.11. ZAPRAWA CEMENTOWA Z DODATKIEM ŻYWIC SYNTETYCZNYCH - PCC 175

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY KLASY C12/15 189

M.14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA 191

M.14.02.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH 197

M.14.02.02. METALIZACJA 201

M.14.02.03. POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI POWŁOKI METALIZOWANEJ 207

M.15.01.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA „NA ZIMNO” 213

M.15.02.03. IZOLACJE Z PAP ZGRZEWALNYCH 217

M.15.03.01. NAWIERZCHNIE Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH 222

M.16.01.01A. WPUSTY NA OBIEKCIE MOSTOWYM 225

M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI 227

M-16.01.04. SĄCZKI DO ODWODNIENIA IZOLACJI 229

M.18.01.01. DYLATACJE BITUMICZNE 231

M.19.01.01. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW MOSTOWYCH ZE STALI NIERDZEWNEJ 235

M.19.01.04. BALUSTRADA NA OBIEKTACH MOSTOWYCH 239

M.20.01.02. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU 243

M.20.01.12. UMOCNIENIE CIEKU NARZUTEM KAMIENNYM I PALISADĄ 247

M.20.01.11. UMOCNIENIE STOŻKÓW PŁYTAMI BETONOWYMI 249

M.20.01.14. MATERACE GABIONOWE 255

M.20.02.20. WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH TAŚMAMI Z WŁÓKIEN WĘGLOWYCH 259

M.21.01.05. PIASKOWANIE OCZYSZCZAJĄCE POWIERZCHNI BETONOWYCH 263

GG.00.12.01. GEODEZYJNY POMIAR POWYKONAWCZY 265

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

DM.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.
Niniejszy rozdział (DM.00.00.00.) jest wyciągiem z Ogólnych Specyfikacji Technicznych dotyczących przedmiotu opracowania.

1.2. Zakres stosowania SST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.
Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale (DM.00.00.00.) obejmują wymagania ogólne dla robót objętych wyżej wymienionymi specyfikacjami szczegółowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacjach, a wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) 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.

1.4.3. Długość obiektu mostowego - 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 – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.8. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

1.4.10. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.11. Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

1.4.12. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

1.4.14.Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
1.4.15.Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.16.**Książka obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

1.4.19. Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
1.4.20.Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże 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 podłoże.
c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

1.4.24. 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.

1.4.25. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

1.4.26. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

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

1.4.34. Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

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

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

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

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

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

1.4.40. 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.

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

1.4.42. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.4.44. Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.45. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, sposób wytyczenia osi jezdni obiektów oraz reperów, dziennik budowy i dwa egzemplarze dokumentacji projektowej oraz dwa komplety SST.
Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych" („Ogólnych warunkach umowy").
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.
Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.
Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem")

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu we własnym zakresie. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.
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/Kierownika projektu.
Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 kontraktową.

b) Roboty 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, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.
W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.
Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.
Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 kontraktową.

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 dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia 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, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu 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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy 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/Kierownika projektu.

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 kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.
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/Kierownika projektu 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 zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.6. Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego".

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.
Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.
Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.
Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.
Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych 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/Kierownika projektu.
Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.
Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.
W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

a) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
b) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

UWAGA:
Zastosowane w projekcie budowy obiektu materiały, urządzenia wyposażenia i sprzęt mogą być zastąpione innymi równoważnymi pod warunkiem:

- **zachowania wymagań co do jakości, własności i parametrów technicznych,**
- **uzyskania akceptacji Projektanta i Inżyniera.**

3.SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i nośność modernizowanego obiektu. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.
Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.
Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu 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, właściwości przewożonych materiałów i na nośność obiektu modernizowanego.
Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.
Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.
Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.
Wykonawca jest odpowiedzialny 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/Kierownika projektu.
Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.
Program zapewnienia jakości powinien zawierać:
a) część ogólną opisującą:
- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób postępowania z materiałami i robotami 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/Kierownik projektu 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.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w niniejszych SST (str. 22 i dalsze), polskich normach traktujących o jakości odpowiednich robót i wytycznych branżowych. W przypadku, gdyby zdarzyły się roboty dla których nie ma określonych zasad sprawdzania jakości w wyżej wymienionych dokumentach Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Warunkiem dopuszczenia obiektu do eksploatacji jest przeprowadzenie badań odbiorczych i wykonanie próbnego obciążenia. Badania i próbne obciążenie należy przeprowadzić na losowo wybranej jednej sekcji pięcioprzęsłowej z podporami betonowymi na obydwu wiaduktach.

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/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania materiałów i pomiary kontrolne będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w niniejszych SST, stosować można wytyczne branżowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości sporządzanym przez Wykonawcę.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu 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

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1, i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.
Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu.
Jakiekolwiek 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/ Kierownika projektu.
Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
- 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/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.
Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka 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 książki 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/Kierownika projektu.

(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 któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub innym miejscu projektu nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.
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 SST Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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 nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, 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/Kierownik projektu.
Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST 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/Kierownik projektu.

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/Kierownika projektu.
Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Podstawą odbioru końcowego jest przeprowadzenie badań odbiorowych i wykonanie próbnego obciążenia obiektu.
Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.
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 SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w 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 książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. 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,
11. protokół odbioru i przekazania terenów kolejowych.

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 SST i innych dokumentach projektowych.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:
- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) wprowadzenie ewentualnych zmian do projektu organizacji ruchu przekazanego Wykonawcy,
(b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
(c) opłaty/dzierżawy terenu,
(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.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
(b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych, w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy 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 wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

Wyznaczenie obiektów mostowych 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 trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.
1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-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 OST D-M-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 wymaganiach ogólnych D-M-00.00.00 pkt. 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:
- teodolity lub tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- 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 OST D-M-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 OST D-M-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.
Wykonawca 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 reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przekazaną przez Zamawiającego.
Oś trasy powinna być wyznaczona nie rzadziej niż co 2 m.
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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.
Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-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 protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie obiektów mostowych,
- 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,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością.

- roboty pomiarowe jak w p. 9.2.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.01.02.03. ROZBIÓRKI KONSTRUKCJI INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę nawierzchni istniejącego mostu wraz z drogami dojazdowymi:
- istniejącego wyposażenia obiektu – balustrad, barier, krawężników, oznakowania pionowego,
- warstwy nawierzchni z obiektu ok. 20m,
- jednostronny rozbiórka konstrukcji chodnika wykonać zgodnie z Dokumentacją techniczną,
- jednostronna rozbiórka górnych ścian skrzydełek zgodnie z Dokumentacją techniczną,
- nawierzchni z mieszanek mineralno – asfaltowych na niezbędnym odcinku dojazdu do mostu 2x ok. 14m,

wraz z wywiezieniem materiałów rozbiórkowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały uzyskane z rozbiórki, o ile nie są wykorzystane na obiekcie są własnością Wykonawcy. Inżynier zadecyduje o sposobie ich zagospodarowania.

3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.
Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów konstrukcji należy stosować: frezarki, piły, lekkie młoty pneumatyczne, ładowarki, spycharki, samochody ciężarowe.
Do cięcia elementów stalowych mogą być użyte palniki.
Do wierceń otworów w betonie wiertarki z wiertłami koronowymi.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Materiał z rozbiórki, urządzeń pomocniczych i sprzętu można przewozić dowolnymi środkami transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Wybór miejsca składowania materiałów z rozbiórki wraz z uzyskaniem niezbędnych pozwoleń i kosztów składowania należą do Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt rozbiórki, organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Prace należy wykonywać pod nadzorem ściśle wg zaakceptowanego przez Inżyniera projektu rozbiórki. Projekt rozbiórki powinien określać min. kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu oraz rusztowania pomocnicze.
Przed przystąpieniem do rozbiórki należy zabezpieczyć i przełożyć ewentualne uzbrojenie zgodnie z projektem branżowym – sieć wodociągową, kable telekomunikacyjny zgodnie z Dokumentacją techniczną. Przed przystąpieniem do w/wym. robót należy powiadomić o terminie przystąpienia do prac gestorów poszczególnych sieci uzbrojenia terenu. Prace zabezpieczające istniejące sieci należy prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb gestorów oraz zgodnie z wytycznymi określonymi w Dokumentacji technicznej (warunki, uzgodnienia, opis techniczny, informacja BIOZ).
Rozbiórka mostu powinna być wykonywana tylko przez upoważnione do tego, przeszkolone ekipy specjalistyczne pod odpowiednim nadzorem. Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowyładowczymi na składowisko Wykonawcy, zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce (składowisko) wskazane przez Kierownika Projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.
Sprawdzenie na zasadzie obmiaru w terenie ilości wybranego gruzu oraz zabezpieczenie miejsca rozbiórki na zasadzie oględzin oraz zgodności prowadzenia robót z projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych.

6.1. Program badań obejmuje:

a) sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia koryta rzeki przed przedostaniem się odpadów rozbiórkowych,
b) sprawdzenie prawidłowości wykonania rusztowań i podestów zabezpieczających,
c) sprawdzenie prawidłowości kolejności rozbiórek (zgodność z zaakceptowanym projektem rozbiórki),
d) sprawdzanie prawidłowości wykonania rozbiórek,
e) ciągła kontrola prac rozbiórkowych,
f) końcowe sprawdzenie po zakończeniu prac rozbiórkowych,

Badania w czasie rozbiórek polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy.
Wnioski pokontrolne Inżyniera powinny być wpisane do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 rozebranego elementu betonowego, 1 m^3 rozebranego elementu kamiennego, 1 m^2 – rozebranej izolacji, t – rozebranego elementu stalowego, 1m^2 rozebranej nawierzchni. Płaci się za wykonaną ilość rozebranych elementów wg obmiaru rzeczywistego. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i SST musi zaakceptować Inżynier.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST D–M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności określone są w SST D–M.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, budowę i rozbiórkę pomostów roboczych a także podestów i ekranów zabezpieczających przed spadaniem gruzu i odłamkami, wykonanie robót rozbiórkowych wymienionych w punktach 1.3 niniejszej SST, a także odwiezienie gruzu i uporządkowanie terenu.
Koszt utylizacji, wywozu i składowania gruzu oraz materiałów nieużytecznych „pokryje" Wykonawca i powinien wkalkulować te koszty w ofercie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Przepisy BHP przy robotach rozbiórkowych i transportowych.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.01.02.04. ROZEBRANIE ELEMENTÓW DRÓG

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1..

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- rozebranie barier stalowych drogowych,
- wywiezienie na składowisko elementów sztukowych,
- frezowanie nawierzchni bitumicznej,
- rozebranie mechaniczne nawierzchni z mieszanek mineralno – bitumicznych 18-20cm,
- rozebranie chodnika z mieszanek asfaltowych,
- regulacja pionowa wpustów i studzienek ulicznych,
- rozebranie krawężników betonowych,
- rozebranie obrzeży betonowych,
- chodników z kostki betonowej na podsypce cementowo- piaskowej ok. 650m,
- ław podkrawężnikowych z betonu,
- wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki na składowisko.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 2.
Materiałów nie przewiduje się.

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 rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki,
- sprzęt ślusarski,
- sprzęt spawalniczy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Inżynier wskazuje, które elementy rozbiórek jako staro użyteczne należy dostarczyć na plac składowy Zamawiającego. W takim przypadku rozbiórkę, transport i rozładunek należy prowadzić w sposób wykluczający możliwość powstania dodatkowych uszkodzeń elementów.

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. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.
Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inżyniera.
W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w SST D-05.03.11 .
Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.
Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.
Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.
Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne".

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" pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.
Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne".

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:
- dla nawierzchni - m^2 (metr kwadratowy),

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:
a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.03.02.01. WPUSTY ULICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wpustów ulicznych z elementów betonowych szczelnych o śr. 500 mm i przykanalików PCV o śr. 160mm oraz przypowierzchniowej regulacji pionowej:
- wykonania wpustów ulicznych kanalizacji deszczowej,
- wykonania regulacji pionowej wpustów ulicznych,
- regulacji pionowej studni rewizyjnych poszczególnych gestorów sieci.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych.
1.4.2. Kanały
1.4.2.1. Kanał – liniowa budowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.
1.4.2.2. Kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.
1.4.2.3. Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
1.4.2.4. Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
1.4.2.5. Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.
1.4.2.6. Kanał nie przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.
1.4.2.7. Kanał przełazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.
1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.
1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna -urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.
1.4.3.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna) -urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.
1.4.3.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) -urządzenie do przejęcia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.
1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa – ślepa – studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
1.4.3.6. Komora połączeniowa – komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
1.4.3.7. Komora spadowa (kaskadowa) – komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.
1.4.3.8. Wylot ścieków- element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
1.4.3.9. Przejście syfonowe – jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.
1.4.4. Elementy studzienek i komór.
1.4.4.1. Właz studzienki –element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
1.4.4.2 Kratka ściekowa -urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.
1.4.4.3 Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku) -urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.
1.4.2.4. Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.5. Komin włazowy – szyb połączeniowy komory z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
1.4.4.6. Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.
1.4.4.7. Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
1.4.4.8. Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rury kanałowe
2.2.1. Rury PCV – rury z tworzyw sztucznych PCV klasy S średnicy zewnętrznej 160mm do budowy przykanalików.
2.3. Studzienki ściekowe

Wpusty uliczne klasy D 400 o formie płaskiej i wymiarach rzutu 500 x 305 (500x400) mm z kołnierzem. Dla zapewnienia trwałości studzienki, wpusty żeliwne uliczne należy osadzić na pierścieniu odciążającym z betonu minimum C35/45. Studzienki wpustowe z rur żelbetowych klasy wytrzymałości III – beton C45/55. Wysokość części osadowej studzienki min 0,5m. Wewnątrz studzienek ściekowych montować wiaderka na zanieczyszczenia z blachy ocynkowanej o wysokości min. 0,5 m. Studzienki wpustowe należy wykonywać łącznie z podstawą.

2.3.1. Płyty fundamentowe zbrojone – płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15cm i być wykonane z betonu klasy C12/15.
2.3.2. Kruszywo na podsypkę – podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom wg ST D.04.04.00.
2.4. Zaprawa cementowa wg PN EN 14501
2.5. Materiały izolacyjne:

- lepik asfaltowy
- materiały na włączenie do rur do studni i wpustów ulicznych – adaptory 200 mm

2.6. Przykanaliki kanalizacji deszczowej wykonać z rur i kształtek z nie zmiękczonego polichlorku winylu PVC-U kielichowego, litego o sztywności obwodowej SN8 KN/m2.

Rurociągi muszą odpowiadać normie wg PN-EN1401-1:1999, PN-EN1452-1,2,3:2000, PN-EN 476:2001.

2.7. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej

Do przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej należy użyć:

a) materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
b) materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:
   - SST D-03.02.01 w przypadku materiałów do naprawy studzienki,
   - SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów potrzebnych do ułożenia nowej nawierzchni.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej uszkodzonej studzienki kanalizacyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport nowych materiałów do wykonania naprawy, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

a) SST D-03.02.01, w przypadku materiałów do naprawy studzienki.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Transport może być wykonany dowolnym środkiem transportowym zgodnie z jego przeznaczeniem.

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.

Tolerancja rzędnych dla dna wykopu wynosi ±1 cm. W miejscach skrzyżowania kanałów z istniejącym uzbrojeniem wykonać zabezpieczenia przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie istniejącego uzbrojenia .

Rurociągi układać na podsypce z pospółki grubości co najmniej 10 cm i obsypać piaskiem do 20 cm nad wierzch rury. Rury należy układać od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem warstwami grubości 10-20 cm .

Wykopy z obrębie pasa drogowego pod jezdnią zasypać gruntem niewysadzinowym typu piasek, żwir, pospółka i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia minimum 1,03 i wtórnego modułu odkształcenia 120 natomiast w obrębie pozostałych nawierzchni zasypać gruntem niewysadzinowym typu piasek, żwir, pospółka i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia minimum 1,0 i wtórnego modułu odkształcenia 100.

Zewnętrzne betonowe ściany studni należy zaizolować 2x lepikiem asfaltowym . Studnie posadowić na warstwie podsypki z pospółki grubości 15 cm. Styki elementów prefabrykowanych studni wypełnić zaprawą cementową klasy M-8.

Wprowadzenie rur kanalizacyjnych z PVC do studni, komór kanalizacyjnych betonowych poprzez wmontowaną tuleję przejściową.

Rurociągi układać zgodnie z normą PN-B10725:1997 oraz instrukcją montażowa producenta.

5.2. Wykonanie regulacji pionowej studzienki

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

a) zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
b) rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:
c) mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) -z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, drągów stalowych itp.,
d) rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
e) zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
f) szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy wykorzystaniu istniejących materiałów,
g) sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
h) w przypadku niewielkiego zapadnięcia -poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych -wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
i) osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

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" 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 na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.
W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni, studzienek ściekowych (kratek),
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót
Lp. Wyszczególnienie badań i pomiarów
1 Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy 1 raz Niezbędna powierzchnia
2 Roboty rozbiórkowe 1 raz Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3 Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy 1 raz Akceptacja Inżyniera
4 Naprawa studzienki Ocena ciągła
5 Ułożenie nawierzchni Ocena ciągła
6 Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni -1 raz
Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, właz studzienki -w poziomie nawierzchni

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- właściwych spadków,
- szczelności wykonania połączeń,
- zastosowania właściwych materiałów,
- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

6.5. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5,
- rzędne kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.
Jednostką obmiarową zasypania wykopów jest 1m^3.
Pomiaru długości układanych kolektorów wykonuje się w metrach bieżących, natomiast dla warstwy podsypkowej, ław fundamentowych pod studnie 1 m^2.
Dla studzienek ściekowych ulicznych jednostką obmiarową jest 1 sztuka .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, 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:

- roboty rozbiórkowe,
- naprawa studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne" pkt

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie naprawy studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
3. PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.
4. PN-EN 752-1:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
5. PN-EN 752-2:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
6. PN-EN 752-3:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
7. PN-EN 752-7:2002 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie.
8. PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
9. PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
10. PN-EN 13598-1:2004 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej układanej pod ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Wymagania dla kształtek pomocniczych łącznie z płytkimi studzienkami rewizyjnymi.
11. PN-ENV 1401-2:2003 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
12. PN-ENV 1401-3:2002 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.
13. PN-C-89222:1997 - Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.
14. PN-85/B-04500 - Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
15. PN-EN 206-1:2003 - Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
16. 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.
17. PN-EN 197-1:2002 - Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
18. PN-B-24620:1998 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
19. PN-B-24625:1998 - Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
20. PN-EN 13101:2005 - Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
21. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
22. Instrukcja montażowa układania rurociągów z PVC.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót bitumicznych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni na projektowanym obiekcie mostowego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:
a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
- kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 ,
- upłynnione asfalty średnioodparowalne wg PN-C-96173 ;

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
- kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1994 ,
- upłynnione asfalty szybkoodparowywalne wg PN-C-96173 .
- asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-EN 12591:2002 ; (PN-C-96170), za zgodą Inżyniera.

2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 .
Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-EN 12591:2002 (dotychczasowa norma PN-C-96170)

2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1. OST D-040301.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m^2)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.
Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.
Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha" asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- szczotek mechanicznych,

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające:
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:
- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.
Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.
Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm$ 10% od ilości założonej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.
Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m^3, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.
Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.
Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.
Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).
Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2. OST D-040301

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20do40 *)
2	Asfalt drogowy 160/220	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy 250/330	od 130 do 140

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.
Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.
Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa" .

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- m^2 (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m^2 (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m^2 skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,

- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.3. Szczegółowy zakres robót – oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni : wg przedmiaru

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2.	(PN-C-96170) nowa norma: PN-EN 12591:2002 Patrz informacja poniżej)	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3.	PN-C-96173	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

10.2. Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.

Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2002 (U)

Niniejsza aktualizacja OST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22.

1. Podstawa zmian

W 2002 r. decyzją prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego została przyjęta, metodą notyfikacji (bez tłumaczenia), do stosowania w Polsce norma PN-EN 12591:2002 (U), określające metody badań i wymagania wobec asfaltów drogowych.
Norma ta klasyfikuje asfalty w innym podziale rodzajowym niż dotychczasowa norma PN-C-96170:1965.
Asfalty, zgodne z PN-EN 12591:2002 (U) są dostępne w Polsce od początku 2003 r.
Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia dotychczas stosowanej normy PN-C-96170:1965. Z chwilą przywołania w dokumentach kontraktowych normy PN-C-96170:1965 ma ona zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

2. Zmiany aktualizacyjne w OST

Niniejsza informacja dotyczy stosowania asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) w OST, wydanych przez GDDP w 2001 r., uwzględniających założenia „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" (KTKNPP), GDDP - IBDiM, Warszawa 1997:

1. D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego
2. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
3. D-05.03.07 Nawierzchnia z asfaltu lanego
4. D-05.03.12 Nawierzchnia z asfaltu twardolanego
5. D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA)
6. D-05.03.22 Nawierzchnia z asfaltu piaskowego.

Niniejsza informacja dotyczy również innych OST uwzględniających roboty z wykorzystaniem lepiszcza asfaltowego.

3. Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych", który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 2. Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

Tablica 1.Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30

Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C[1]	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C[1]	DE30 A,B,C DE80 A,B,C[1]

Uwaga: [1] - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,
SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,
MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,
35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,
50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965,
DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

4. Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2002 (U), Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

Tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4	Zawartość składników rozpuszczal-nych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie ok-reśla się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.04.04.00. PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102.
Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4 oraz w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie:
D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

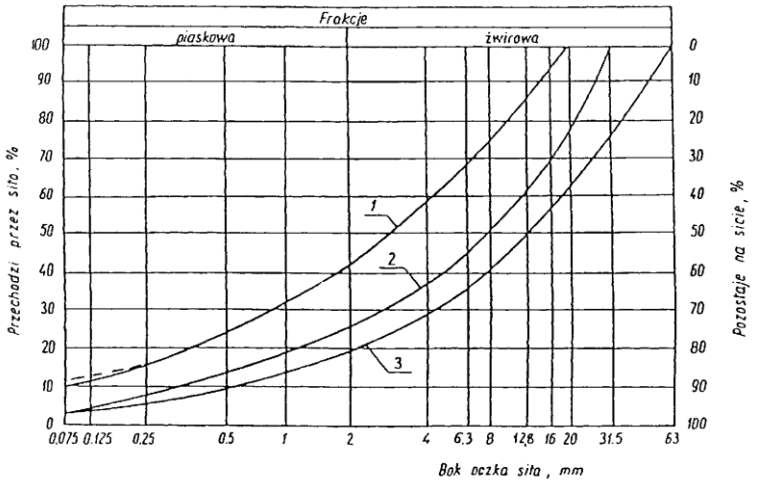
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowie wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)
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 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad-nicza	pomoc-nicza	zasad-nicza	pomoc-nicza	zasad-nicza	pomoc-nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych %(m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01
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, nie więcej niż	35 30	45 40	35 30	50 35	40 30	50 35	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamraża-nia, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28
11	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	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102

2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:
– żwir i mieszankę wg PN-B-11111 ,
– piasek wg PN-B-11113 .

2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:
– piasek wg PN-B-11113 ,

– miał wg PN-B-11112 ,
– geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:
– cement portlandzki wg PN-B-19701 ,
– wapno wg PN-B-30020 ,
– popioły lotne wg PN-S-96035 ,
– żużel granulowany wg PN-B-23006 .

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.
Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 .

2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

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:
a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-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 cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].
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

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża" i SST D-02.00.00 „Roboty ziemne".
Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \qquad (1)$$

w którym:
D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,
d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.
Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę.
Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1{,}2 \qquad (2)$$

w którym:
d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru 0_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.
Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.
Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę 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. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.
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, mieszankę należy osuszyć.
Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.
Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m^2.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość ora zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m²)
1	Uziarnienie mieszanki		
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m²
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.
Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.
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.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2{,}2 \qquad (3)$$

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.
Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy:w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	 co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.
Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.
Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.
Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:
- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:
- dla podbudowy zasadniczej ± 10%,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

6.4.8. Nośność podbudowy

- 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 4. 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 odkształ-cenia 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

6.5. 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.
Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.
Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.
Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m^2 podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SST:D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

10. przepisy związane

10.1. Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
14.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18.	PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
19.	PN-B-30020	Wapno
20.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
23.	PN-S-96035	Popioły lotne
24.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
25.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
29.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
30.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.05.03.05.B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA WG PN-EN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

– **warstwa wiążąca z mieszanki typu AC16W grubości 4cm, KR 3**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 7.4.1.5.
Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D[1)], mm
KR 1-2 **KR 3-4** KR 4-5	AC11W [2)], AC16W **AC16W**, AC22W AC16W, AC22W

[1)] Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.
[2)] Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3÷KR6

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.
1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP-IBDiM.
1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.
1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.
1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW – beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB – polimeroasfalt,
D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C – kationowa emulsja asfaltowa,
NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP – miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W,AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	**AC16W,AC22W**	**35/50, 50/70** **Wielorodzajowy 35/50** **Wielorodzajowy 50/70**	**PMB 25/55-60**
KR5 – KR6	AC16W, AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.
Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53	50
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3

Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozcią-gania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm²	NPD[a]	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm²	NPD[a]	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD[a]	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR[b]	1
	Stabilność magazynowania. Różnica tempe-ratur mięknienia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD[a]	0
	Spadek tempe-ratury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR[b]	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD[a]	0
[a] NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) [b] TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.
Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. **Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010–punkt 6.2, tablica 8, tablica 9, tablica 10, tablica 11.** Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże

składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.
Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:
a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.
Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco". Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.
Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" 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:
- wytwórnia (oto0czarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.
Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.
Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

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. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej **AC16W**.
Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5.
Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 6.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC16W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	85
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10
Zawartość lepiszcza, wzór	$B_{min4,4}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P_{98}-P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 , przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).
Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.
Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.
Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.
Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:
- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.
Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.
Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.
Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.
Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).
W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.
Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.
Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.
Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspękaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.
Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.
Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m^2, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.
Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.
Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.
Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m^2, przy czym:
- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.
W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.
Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.
Połączenia międzywarstwowe podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy badać metodą bezpośredniego ścinania „Leutner'a". Wytrzymałość na ściskanie nie może być niższa niż 0,7 MPa. Częstotliwość badania: nie rzadziej niż jedna próbka na kilometr jezdni.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.
Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.
Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.
Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 9. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).
W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 9. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 10. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)]
AC16W, KR3÷KR6 [E)]	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR4 [F)]	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0

[E)] projektowanie empiryczne,
[F)] projektowanie funkcjonalne.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.
Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).
Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6.

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" 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:
- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.
Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.
Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.
Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:
- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.
Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa [a), b)]
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia [a)]
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni [a)]
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

[a)] do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m^2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)
[b)] w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.
Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.
Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.
Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.4, tablica 44.
Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.
Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.
W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.
Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC[a)]
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m^2 lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m^2 lub 2. – mały odcinek budowy	 ≤ 10 ≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
[a)] w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.
Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.
Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.
Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku

prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.
Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.
Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.
Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 pkt 9.2.

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 1 m^2 warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw

		Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia Metoda Pierścień i Kula
23.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.05.03.05.A NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA ŚCIERALNA WG PN–EN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN–EN 13108–1 i WT–2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT–2:

– **warstwa ścieralna z mieszanki typu AC8S grubości 5 cm, KR 3 na obiekcie mostowym.**

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D[1)], mm
KR 3–4	**AC8S**, AC11S

[1)] Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" GDDP–IBDiM [68].
1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
1.4.9. Kruszywo gru
be – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.
1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACS	–	beton asfaltowy do warstwy ścieralnej
PMB	–	polimeroasfalt,
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	–	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	–	miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–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 SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Lepiszcza asfaltowe
Należy stosować asfalty drogowe wg PN–EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN–EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70[1)], 70/100	**PMB 45/80–55, PMB 45/80–65,**
KR3 – KR4	**AC8S, AC11S**	**50/70 [1)] Wielorodzajowy 50/70**	
1) Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej –28°C (region północno–wschodni i tereny podgórskie)			

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.
Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN–EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN–EN 1426	50–70	70–100
2	Temperatura mięknienia	°C	PN–EN 1427	46–54	43–51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN–EN 22592	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN–EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN–EN 12607–1	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN–EN 1426	50	46
7	Temperatura mięknienia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN–EN 1427	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN–EN 12606–1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknienia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN–EN 1427	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN–EN 12593	–8	–10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN–EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN–EN 1426	0,1 mm	45–80	4	45–80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN–EN 1427	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN–EN 13589 PN–EN 13703	J/cm²	≥ 1 w 5°C	4	≥2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN–EN 13587 PN–EN 13703	J/cm²	NPD[a]	0	NPD[a]	0

	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN–EN 13588	J/cm²	NPD[a]	0	NPD[a]	0
Stałość konsystencji (odporność na starzenie wg PN–EN 12607–1 lub –3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN–EN 1426	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN–EN 1427	°C	≤ 8	2	≤ 8	2

Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN–EN ISO 2592	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN–EN 12593	°C	≤ –12	6	≤ –15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN–EN 13398	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD[a]	0	NPD[a]	0
	Zakres plastyczności	PN–EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR[b]	1	TBR[b]	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur pięknienia	PN–EN 13399 PN–EN 1427	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	PN–EN 13399 PN–EN 1426	0,1 mm	NPD[a]	0	NPD[a]	0
	Spadek tem peratury mięknienia po starzeniu wg PN–EN 12607–1 lub –3 [31]	PN–EN 12607–1 PN–EN 1427	°C	TBR[b]	1	TBR[b]	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN–EN 12607–1 lub –3	PN–EN 12607–1 PN–EN 13398	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN–EN 12607–1 lub –3			NPD[a]	0	NPD[a]	0

[a] NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)
[b] TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.
Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN–EN 13043 i WT–1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. **Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT–1 Kruszywa 2010 punkt 6.3, tablica 12, tablica 13 , tablica 14 i tablica 15.**
Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN–EN 12697–11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.
Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.
Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
b) emulsję asfaltową według PN–EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.
Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN–EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN–EN 14023 „metoda na gorąco". Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN–EN 13808 i WT–3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.
Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo–styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.
Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] 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:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.
Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.
Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).
Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno–asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej **AC11S**. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 7.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3–KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)] AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	–
11,2	90	100
8	60	90
5,6	–	–
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	$B_{min6,0}$	

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN–EN 13108–20	Metoda i warunki badania	**AC11S**
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2×75 uderzeń	PN–EN 12697–8 p. 4	$V_{min2,0}$ V_{max4}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P_{98}–P_{100}	PN–EN 12697–22, metoda B w powietrzu, PN–EN 13108–20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,50}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1,ubijanie, 2×325 uderzeń	PN–EN 12697–12 , przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno–asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80–55 i 45/80–65. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
PMB 45/80–55	od 130 do 180
PMB 45/80–65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT–2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 – punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4–metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7. Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej. Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym). W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata. Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej. Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN–EN 14188–1 lub PN–EN 14188–2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych. Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspękaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN–EN 12697–27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m^2, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m^2, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Połączenia międzywarstwowe warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy badać metodą bezpośredniego ścinania „Leutner'a". Wytrzymałość na ściskanie nie może być niższa niż 0,7 MPa. Częstotliwość badania: nie rzadziej niż jedna próbka na kilometr jezdni.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno–asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s) W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 11. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)]
AC11S, KR3–KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0÷5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT–2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6.

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” [1] 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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zleceniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. **6.3.3. Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:**

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN–EN 12697–13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt. 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa [a), b)]
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia [a)]
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni [a)]
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
[a)] do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m^2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) [b)] w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT–2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 – punkt 8.4, tablica 44. Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN–EN 12697–36 [oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 13. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC[a)]
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m^2 lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m^2 lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m^2 2. – mały odcinek budowy lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m^2	≤ 10 ≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
[a)] w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN–EN 12697–6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 %(v/v)

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4–metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 14. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 3,7
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,6

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni. Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4–metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 15. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
A, S	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m^2, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(μ) i odchylenia standardowego D: E(μ) – D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 16. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	–	≥ 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	–
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 0,36	–

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT–2 pkt 9.2.

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" [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D–M–00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN–EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN–EN 196–21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN–EN 459–2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN–EN 932–3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN–EN 933–1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

6.	PN–EN 933–3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7.	PN–EN 933–4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8.	PN–EN 933–5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9.	PN–EN 933–6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10.	PN–EN 933–9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11.	PN–EN 933–10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12.	PN–EN 1097–2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN–EN 1097–3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14.	PN–EN 1097–4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15.	PN–EN 1097–5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16.	PN–EN 1097–6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17.	PN–EN 1097–7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18.	PN–EN 1097–8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19.	PN–EN 1367–1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN–EN 1367–3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21.	PN–EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN–EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
23.	PN–EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24.	PN–EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25.	PN–EN 1744–1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26.	PN–EN 1744–4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno–asfaltowych na działanie wody
27.	PN–EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28.	PN–EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN–EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN–EN 12606–1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN–EN 12607–1 i PN–EN 12607–3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN–EN 12697–6	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN–EN 12697–8	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN–EN 12697–11	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN–EN 12697–12	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN–EN 12697–13	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN–EN 12697–18	Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza

38. PN–EN 12697–22 Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN–EN 12697–27 Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN–EN 12697–36 Mieszanki mineralno–asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno–asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN–EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN–EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN–EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN–EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN–EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN–EN 13075–1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN–EN 13108–1 Mieszanki mineralno–asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48. PN–EN 13108–20 Mieszanki mineralno–asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN–EN 13179–1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN–EN 13179–2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN–EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN–EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN–EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN–EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN–EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN–EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN–EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN–EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN–EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN–EN 14188–1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN–EN 14188–2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN–EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN–EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT–1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
65. WT–2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
66. WT–3 Emulsje asfaltowe

10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale dotyczą prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

1.4. Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno – kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu. Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inspektora Nadzoru może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inspektora Nadzoru można dopuścić frezarki bez tego systemu:

a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru . Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową. Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.2. Profilowanie warstwy ścieralnej

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmie całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmie lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością $\pm$ 5 mm.

5.4. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni
Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych
6.1.1. Minimalna częstotliwość pomiarów
Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4–metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4–metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST

6.1.2. Równość nawierzchni
Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4–metrową zgodnie z BN–68/8931–04 nie powinny przekraczać 6 mm.
6.1.3. Spadki poprzeczne
Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm$ 0,5%.
6.1.4. Szerokość frezowania
Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością $\pm$ 5 cm.
6.1.5. Głębokość frezowania
Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością $\pm$ 5 mm. Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być dostosowane do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Obioru dokonywać tak jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu opisane w SST D–M–00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt. 8 Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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 1 m^2 frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy
1. BN–68/8931–04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.05.03.26A. ZABEZPIECZENIE GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ PRZED SPĘKANIAMI ODBITYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowych przed spękaniami odbitymi w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nowych i przebudowywanych nawierzchni asfaltowych z geosiatkami opóźniającymi powstawanie, w warstwie ścieralnej i wiążącej, spękań odbitych zlokalizowanych w miejscach:

– **połączeń różnych rodzajów nawierzchni na dojazdach do obiektu mostowego,**

Ustalenia SST dotyczą geosiatek z tworzyw sztucznych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.
1.4.2. Geosiatka – płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatanymi) w węzłach lub ciągnionymi (patrz zał. 1).
1.4.3. Nawierzchnia asfaltowa – nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.
1.4.4. Pęknięcie odbite – pęknięcie (spękanie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężeń i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej. (Pęknięcia odbite zwykle występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).
1.4.5. Remont (odnowa) drogi – wykonywanie robót remontowych przywracających pierwotny stan drogi, z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.
1.4.6. Zalewa uszczelniająca – specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco" lub materiał z mas stosowanych „na zimno" do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.
1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Geosiatka

Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz aprobatą techniczną IBDiM.
W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geosiatki można korzystać z ustaleń podanych w załącznikach 2, 3 i 4 w zakresie:

– zasad wyboru geosiatki do robót nawierzchniowych,
– funkcji geosiatki w nawierzchni asfaltowej,
– wymagań i zaleceń materiałowo–konstrukcyjnych dla geosiatek.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.
Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.
Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.3. Lepiszcza do przyklejenia geosiatki

Do przyklejenia geosiatki należy stosować:

a) kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową wg EmA–99, posiadającą aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się emulsję K1–70MP,
b) polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD–97, posiadający aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

2.4. Materiały do uszczelnienia pęknięć

Do uszczelnienia pęknięć i szczelin nawierzchni istniejącej należy stosować:
- zalewę asfaltową „na gorąco" lub masę uszczelniającą na zimno,
- ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd.,

według ustaleń:
- SST D–05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych,
- SST D–06.03.16 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych,
- SST D–05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego.

2.5. Taśmy asfaltowo–kauczukowe

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo–kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:
a) dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
b) wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm^2,
c) dobrą giętkością w temperaturze –20°C na wałku ∅ 10 mm,
d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
f) odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

2.6. Taśmy uszczelniające pęknięcia nawierzchni

Do przykrywania powierzchniowych pęknięć w nawierzchni, węższych od 5 mm, można stosować dostępne na rynku taśmy uszczelniające, będące siatką wzmocnioną warstwą elastomeroasfaltu grubości 1,5 mm i różnej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca, np. 50, 75 lub 100 mm.

2.7. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom SST właściwym dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającego geosiatkę, np. betonu asfaltowego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 3.

3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:
- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m^3 powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo–asfaltowych,
- walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

3.3. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:
a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

3.4. Układarki geosiatek

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli.

3.5. Skrapiarki

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m²).

3.6. Inny sprzęt

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport geosiatek

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

4.3. Transport innych materiałów

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

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. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, SST i ustaleniami producenta geosiatek. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy zabezpieczaniu geosiatkami nawierzchni asfaltowych przed spękaniami odbitymi, mogą występować następujące czynności:

- rozebranie, przewidzianej do naprawy, warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z ewentualnym frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni zalewą asfaltową,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosiatki,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie geosiatki i przymocowanie jej do podłoża,
- ułożenie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na rozebranym fragmencie jezdni lub na całej szerokości jezdni.

5.3. Rozebranie nawierzchni

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom SST D–01.02.04.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową, SST lub niniejszą SST.

W przypadku konieczności sfrezowania warstwy starej nawierzchni, należy wykonać te prace w sposób gwarantujący pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10 mm, po przejściu wieloostrzowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię.

Frezowanie nawierzchni przed naprawą powinno odpowiadać wymaganiom SST D–05.03.11.

5.4. Wypełnienie spękań w nawierzchni

Wypełnienie spękań (pęknięć) i szczelin w nawierzchni należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub niniejszej SST. Pęknięcia węższe niż 3÷5 mm mogą być, za zgodą Inżyniera, tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą według techniki podanej w załączniku 6. Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć do wymaganej przez dokumentację projektową lub specyfikację techniczną, szerokości i głębokości. Poszerzenie zaleca się wykonać frezarką z frezem palcowym lub tarczowym, wzdłuż przebiegu pęknięcia, ze stałą szerokością i głębokością oraz z pionowymi ściankami bocznymi. Pęknięcie, po ew. poszerzeniu go frezarką, dokładnym oczyszczeniu, ew. zagruntowaniu gruntownikiem, należy wypełnić zalewą asfaltową lub masą uszczelniającą wg ustaleń:

- SST D.05.03.15, gdy pęknięcie wypełnia się w nawierzchni asfaltowej,
- SST D.05.03.16, gdy pęknięcie wypełnia się w nawierzchni betonowej,
- SST D.05.03.04a, gdy wypełnia się szczelinę nawierzchni betonowej.

5.5. Oczyszczenie powierzchni przewidzianej do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki, zakłada:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią (takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyczepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały;
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgłębnych: pęknięć, spękań, powierzchni bocznych i dna;
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza;
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem;
- uzupełnienie starego podłoża mieszanką mineralno–asfaltową w miejscach, gdzie występują znaczne jego ubytki (wskazane jest również pokrycie ich powierzchni ciekłą substancją wiążącą);

– powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

5.6. Ułożenie geosiatki

5.6.1. Czynności przygotowawcze

Sposób naprawy nawierzchni geosiatką powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej. W przypadku niepełnych danych można ustalić zasady naprawy według danych załącznika 5. Ułożenie geosiatki powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu. Folię, w którą są zapakowane rolki geosiatki, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm siatki z zakładem. Początkowo nie należy wykonywać wcięć na wpusty uliczne i studzienki, gdyż należy je wykonać dopiero po naciągnięciu i zamocowaniu siatki. Przygotowane rolki siatki należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace. Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładek, mocowania do podłoża itp. Geosiatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli. Wszystkie siatki muszą być ułożone na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą; równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub spłukane wodą. Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4–metrową łatą, nie powinny być większe od 5 mm.

5.6.2. Sposób ułożenia geosiatki

Układanie geosiatek plecionych przewiduje następujące czynności, jeśli dokumentacja projektowa, SST lub zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

– geosiatki powinny być układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta, np. 400–450 g/m^2; skropienie lepiszczem powinno odpowiadać wymaganiom SST D–04.03.01 [3],
– geosiatkę rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki,
– siatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w dolną warstwę, ew. śrubami z nakrętką osadzonymi wewnątrz kołków,
– geosiatki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu połączenia zakładów pasm geosiatki zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m^2,
– geosiatki napręża się przy użyciu urządzenia naciągającego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz uniknięcie przesunięcia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez rozściełarkę,
– po naprężeniu siatki można w niej wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
– jeżeli geosiatki układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min. 500 mm,
– przy promieniach krzywizny większych od 600 m geosiatki układa się bez specjalnych zabiegów. Na odcinkach, gdzie promienie krzywizn są mniejsze od 600 m, ułożenie geosiatek powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez nacinanie ich i przybicie krawędzi stalowymi kołkami. Przy stosowaniu geosiatek ciągnionych obowiązują następujące różnice wykonawcze:
– ilość emulsji asfaltowej do skropienia powinna odpowiadać wymaganiom producenta i np. wynosić 1400–2000 g/m^2,
– początek siatki umocowuje się przy zastosowaniu perforowanej taśmy stalowej i stalowych kołków wbitych do dolnej warstwy bitumicznej przy pomocy specjalnego urządzenia; odstęp pomiędzy kołkami wynosi 1–2 oczek siatki, zależnie od twardości nawierzchni,
– geosiatki zaleca się układać na dłuższym odcinku drogi, np. ok. 8 rolek połączonych ze sobą przy pomocy łączników zaciskowych na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 100 mm,
– siatka powinna być naprężona i utrzymana w poziomie, bez sfalowań. Rozciąganie przeprowadza się stopniowo, aż do wydłużenia max. 0,5% lub 500 mm na 100 m. Następnie krawędź geosiatki przymocowuje się do warstwy dolnej przy pomocy kołków stalowych, a włókna podłużne łączy się z kolejną siatką przy pomocy łączników zaciskowych.

5.6.3. Zalecenia uzupełniające

W wypadku układania geosiatki na górnej powierzchni jezdni pod nowe warstwy asfaltowe, powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna mieć szerokość większą od szerokości pasa geosiatki o 0,10 ÷ 0,15 m z każdej strony. Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta – wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geosiatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę z geosiatki o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m. Jeśli stosowany jest elastomeroasfalt upłynniony, zawierający rozpuszczalnik, to geosiatkę należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika. Jeśli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosiatkę należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody. Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki. Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosiatki na pęknięciach o nieustabilizowanych krawędziach. Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosiatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową. Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowanie tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw). Powstałe fale siatki można, za zgodą Inżyniera, zneutralizować, posypując siatkę mieszanką mineralno–asfaltową drobnoziarnistą, np. grubości 5 mm, a następnie ostrożnie ją ubijając. Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geosiatki emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geosiatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyśpieszania, hamowania i skręcania.

5.7. Sposób wykonania napraw przy użyciu geosiatki

5.7.1. Główne sposoby wykonania robót

Przy wykonywaniu napraw z zastosowaniem geosiatki, zabezpieczających przed spękaniami odbitymi, występują następujące główne sposoby wykonania robót:

1. naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte,
2. naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia krawędzi pęknięcia,
3. naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych,
4. zabezpieczenie nawierzchni asfaltowej w strefie spękań.

5.7.2. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte

Naprawa płytka z zastosowaniem geosiatki ułożonej w lokalnie wyciętym pasie warstwy ścieralnej jest rozwiązaniem przeznaczonym głównie dla opóźnienia wystąpienia na powierzchni warstwy asfaltowej, spękań odbitych od poprzecznych, termicznych spękań sztywnej podbudowy, w sytuacji gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte, a sfrezowanie warstwy ścieralnej na całej długości odcinka nie jest konieczne. Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- lokalne sfrezowanie asfaltowej warstwy ścieralnej do głębokości 3 cm poniżej jej spodu, pasem szerokości 1m, symetrycznie wobec istniejącego pęknięcia poprzecznego, wg wymagań SST D–05.03.11,
- poszerzenie frezarką pęknięcia do szerokości co najmniej 12 mm i głębokości 15 mm, wypełnienie go zalewą asfaltową, wg wymagań SST D–05.03.15,
- skropienie powierzchni sfrezowanego pasa lepiszczem, wg wymagań SST D–04.03.01,
- ułożenie siatki i przymocowanie jej do podłoża,
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo–kauczukową,
- wypełnienie wyciętego pasa betonem asfaltowym lub innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej SST, np. D–05.03.17 [11] (przykład podano w zał. 7 rys. 1),
- w wypadku, gdy przewidziane jest ułożenie nowych warstw asfaltowych, na wykonanej naprawie układa się kolejny pas siatki o długości 2 m na powierzchni skropionej lepiszczem asfaltowym w ustalonej ilości i przykrywa nową warstwą lub warstwami asfaltowymi (przykład podano w zał. 7 rys. 2).

5.7.3. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia krawędzi pęknięcia

Naprawa głęboka z zastosowaniem geosiatki jest rozwiązaniem przeznaczonym do napraw pęknięć odbitych od nieciągłości w sztywnej podbudowie (stabilizacji cementem, chudym betonie), w przypadku braku podparcia krawędzi tej nieciągłości. Naprawa ta, obejmująca ewentualną naprawę podłoża, może być także stosowana do lokalnych napraw spękań zmęczeniowych. Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują:

- lokalne sfrezowanie bitumicznej warstwy ścieralnej (około 6 cm) na szerokości całego przekroju poprzecznego i długości pasa 2,0 m, symetrycznie wobec istniejącego pęknięcia poprzecznego lub pęknięć zmęczeniowych, wg wymagań SST D–05.03.11,
- sfrezowanie pozostałych warstw nawierzchni do głębokości podłoża, na szerokości całego przekroju poprzecznego i długości pasa 1 m, wg wymagań SST D–05.03.11,
- w razie potrzeby usunięcie przewilgoconego i zanieczyszczonego podłoża gruntowego i zastąpienie go kruszywem naturalnym stabilizowanym mechanicznie, dobrze zagęszczonym, wg wymagań SST D–04.04.01,
- wypełnienie pasa sfrezowanego na długości 1 m materiałem jak na podbudowę i warstwę wiążącą, wg wymagań odpowiedniej SST (przykład podano w zał. 7 rys. 3),
- skropienie powierzchni zagęszczonych warstw lepiszczem, wg wymagań SST D–04.03.01,
- ułożenie siatki i przymocowanie jej do podłoża,
- uszczelnienie bocznych, pionowych ścian wyciętego pasa taśmą klejącą asfaltowo–kauczukową,
- wypełnienie pozostałej części wyciętego pasa o długości 2 m betonem asfaltowym lub innym materiałem o składzie i właściwościach zbliżonych do właściwości istniejącej warstwy ścieralnej, wg wymagań odpowiedniej SST, np. D–05.03.17,
- w wypadku, gdy przewidziane jest ułożenie asfaltowych warstw renowacyjnych, na wykonanej naprawie układa się kolejny pas siatki o długości 3 m na powierzchni skropionej lepiszczem asfaltowym w ustalonej ilości i przykrywa nową warstwą lub warstwami asfaltowymi (przykład podano w zał. 7 rys. 4).

5.7.4. Naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych

Naprawa powierzchniowa pod nowe warstwy asfaltowe z zastosowaniem geosiatki jest rozwiązaniem przeznaczonym do opóźnienia wystąpienia na powierzchni nowej warstwy asfaltowej, spękań odbitych od nieciągłości poprzecznych i podłużnych spękań w dolnych warstwach, jeśli przewidziana jest regulacja całej powierzchni istniejącej jezdni przez frezowanie lub ułożenie warstwy profilującej. Czynności związane z naprawą nawierzchni obejmują (przykład podano w zał. 7 rys. 5):

- w przypadku napraw spękań poprzecznych – lokalizacja i trwałe oznaczenie miejsc spękań poza pasem drogowym,
- wyrównanie powierzchni jezdni frezowaniem (wg wymagań SST D–05.03.11 lub profilowaniem warstwą profilującą (wg wymagań SST D–04.08.01); w przypadku zastosowania warstwy profilującej przed jej położeniem należy spękania wypełnić emulsją lub zalewą (wg wymagań SST D–05.03.15 lub D–05.03.16); jeżeli po sfrezowaniu otrzymuje się powierzchnię o głębokich rowkach, to należy ją dodatkowo powierzchniowo zamknąć cienką warstwą mineralno-asfaltową, wg SST D–04.08.01,
- skropienie (wg wymagań SST D–04.03.01) miejsc nieciągłości warstw lepiszczem asfaltowym (emulsją asfaltową lub asfaltem) modyfikowanym elastomerem; łączna szerokość skropienia wynosi 1,20 m symetrycznie w stosunku do pęknięcia (jest o 0,10 m szersza od pasa geosiatki z każdej strony); w przypadku, gdy powierzchnia jezdni jest pokryta gęstymi spękaniami poprzecznymi, należy przewidzieć skropienie lepiszczem i ułożenie geosiatki na całej powierzchni spękanego odcinka,

- ułożenie geosiatki, przy czym szerokość poprzecznego zakładu w kierunku rozkładania geosiatki powinna wynosić 0,20 m, a szerokość zakładu podłużnego powinna wynosić co najmniej 0,15 m,
- rozłożenie nowej mieszanki mineralno-asfaltowej w jednej lub więcej warstwach, wg wymagań odpowiedniej SST, np. D–05.03.05.

5.7.5. Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej w strefie spękań (wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów)

Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej polega na ułożeniu siatki na całej powierzchni jezdni lub na wybranych jej częściach. Przykrywane fragmenty powierzchni dotyczą lokalnych spękań, spoin konstrukcyjnych, zasypki wykopów instalacyjnych, spoin pomiędzy istniejącą jezdnią a jej poszerzeniem, przejścia pomiędzy drogą a konstrukcją mostu, przejścia pomiędzy odcinkami o niejednorodnej nośności podłoża, spoin w nawierzchni z betonu cementowego itp. Stosowanie geosiatek w konstrukcji wzmocnienia nie jest jednak skuteczne, jeżeli spękaniom istniejącej warstwy ścieralnej towarzyszą ugięcia pionowe pod obciążeniem. Sposób wykonania zabezpieczeń obejmuje czynności analogiczne do poprzednio omówionych, nawiązujące do rozpatrywanego przypadku wzmocnienia nawierzchni asfaltowej:

1. nad przekopem instalacyjnym (przykład – zał. 8, rys. 1),
2. w strefie zmiany nośności podłoża gruntowego (przykład – zał. 8, rys. 2),
3. w strefie spoiny roboczej (przykład – zał. 8, rys. 3),
4. w strefie zmiany konstrukcji nawierzchni (przykład – zał. 8, rys. 4),
5. w strefie poszerzenia nawierzchni (przykłady – zał. 8, rys. 5 a, b),
6. na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem (przykład – zał. 8, rys. 6),
7. położonej na istniejącej nawierzchni z betonu cementowego (przykład – zał. 8, rys. 7).

5.8. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosiatki. Na rozwiniętą geosiatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich SST, np. D–05.03.05. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych, w sposób odpowiadający wymaganiom SST D–05.03.17. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

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" [1] 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 na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

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 obmiaru robót jest m^2 (metr kwadratowy) zabezpieczonej geosiatką powierzchni nawierzchni.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie robót rozbiórkowych nawierzchni (ocena wizualna z ew. pomiarem)	Co 25 m w osi i przy krawędziach	Max. 10 mm rowki po frezowaniu
2	Sprawdzenie wypełnienia spękań w nawierzchni (wg SST D–05.03.04a)	Każdą szczelinę lub spękanie	Wg SST
3	Sprawdzenie oczyszczenia podłoża (Ocena wizualna wg p. 5.5 niniejszej SST)	Całe podłoże	Brak luźnych odprysków i kurzu
4	Badanie skropienia lepiszczem podłoża (wg SST D–04.03.01)	Całe podłoże	Wg SST
5	Ew. sprawdzenie uszczelnienia bocznych ścian wycięcia taśmą klejącą asfaltowo–kauczukową (ocena wizualna wg p. 5.7 niniejszej SST)	Wycięte pasy nawierzchni	Wg p. 5.7
6	Badanie ułożenia geosiatki (ocena wizualna wg p. 5.6 niniejszej SST)	Cała siatka	Wg p. 5.6
	Badanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej (wg odpowiedniej SST, np.	Wg odpowiedniej SST, np. D–05.03.05,	Wg odpowiedniej SST, np. D–05.03.05 ,

7	D–05.03.05, D–05.03.17, itp.)	D–05.03.17, itp.	D–05.03.17, itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni i równość podłoża,
- skropienie lepiszczem podłoża,
- ew. przyklejenie taśm kauczukowo–asfaltowych,
- rozłożenie geosiatki bez fałd z przymocowaniem do podłoża i wycięciem otworów na studzienki.

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" [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni asfaltowej z geosiatką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera, obejmującej roboty rozbiórkowe, wypełnienie spękań, oczyszczenie podłoża, skropienie lepiszczem, rozłożenie geosiatki, ułożenie nawierzchni asfaltowej, itp.,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

1. D–M–00.00.00 Wymagania ogólne
2. D–01.02.04 Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów (podspecyfikacja w zbiorze D–01.00.00 Roboty przygotowawcze)
3. D–04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych (podspecyfikacja w zbiorze D–04.01.01÷04.03.01 Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie)
4. D–04.04.00÷04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
5. D–04.08.01 Wyrównanie podbudowy mieszankami mineralno–asfaltowymi (podspecyfikacja w zbiorze D–04.08.00 Wyrównanie podbudowy)
6. D–05.03.04a Wypełnienie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
7. D–05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
8. D–05.03.11 Recykling (podspecyfikacja „Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno")
9. D–05.03.15 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni bitumicznych
10. D–05.03.16 Naprawa (przez uszczelnienie) podłużnych i poprzecznych spękań nawierzchni betonowych
11. D–05.03.17 Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych
12. D–05.03.18 Remont cząstkowy nawierzchni betonowych

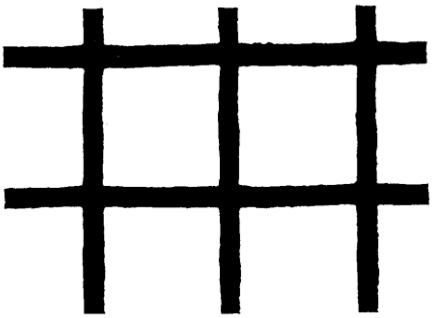
10.2. Inne dokumenty

13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT–PAD–97. Informacje, instrukcje – zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA–99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
15. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP – IBDiM, Warszawa, 2001.

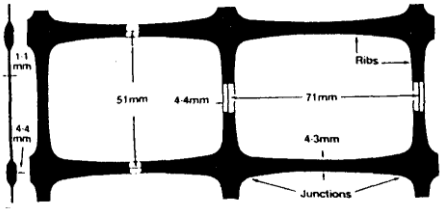
ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1
PRZYKŁADY GEOSIATEK

Siatka przeplatana w węzłach z wiązki włókien syntetycznych



Siatka ciągniona polipropylenowa



ZAŁĄCZNIK 2

ZASADY WYBORU GEOSIATKI DO ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

Zaleca się stosowanie geosyntetyków do robót wzmacniających nawierzchnie asfaltowe, gdy:

– można spodziewać się, że technologie tradycyjne (bez geosyntetyków) nie spełnią swoich zadań,

– występuje stosunkowo duże obciążenie drogi, dla którego wymagany jest długi okres pomiędzy remontami (przy zastosowaniu geosyntetyków można zakładać czas eksploatacji nawierzchni 10 – 12 lat). Geosiatkę wybiera się (zamiast np. geowłóknin), gdy ma związać się z materiałem asfaltowym i będzie pracować jak „zbrojenie", nadając nawierzchni nowe parametry wytrzymałościowe na rozciąganie i lepszy rozkład naprężeń (przekazywanie naprężeń rozciągających ze spękanej warstwy asfaltowej na geosiatkę). Geosiatki przydatne są szczególnie przy wzmocnieniu nawierzchni spękanych, opóźnieniu powstawania spękań odbitych, kolein itp. Geosiatka może być realnie traktowana jako zbrojenie, jeżeli moduł sprężystości (sztywność) geosiatki będzie wyższy od modułu sztywności warstwy asfaltowej; należy przy tym uwzględniać, że moduł sztywności warstwy asfaltowej zmienia się w zależności od temperatury i w procesie spękania warstwy. Do produkcji geosyntetyków przeznaczonych do napraw i wzmocnień spękanych nawierzchni drogowych używa się polimerów syntetycznych, o odpowiednio wysokich parametrach wytrzymałościowych oraz odpornych na podniesione temperatury (tj. temperatury asfaltowych warstw wzmacniających, układanych na geosyntetykach). Najczęściej stosowanymi są polipropylen, polietylen i poliester. Geosiatki polipropylenowe i polietylenowe są siatkami wykonanymi najczęściej metodą odlewu, z zakotwieniami na węzłach, o dosyć dużej płaszczyźnie i masie własnej, bywają niejednokrotnie utwardzane (dla polepszenia modułu sztywności). Metoda odlewu pozwala na uzyskanie dużych płaszczyzn i wykonanie ostrych brzegów siatki, co poprawia jej zdolność kotwienia. Odporne są na działanie wodnych roztworów kwasów, zasad, soli i benzyn w temperaturze otoczenia. Odporne są również na hydrolizę i niszczenie. Geosiatki poliestrowe są zwykle wytwarzane metodą tkaną z wysokowytrzymałego poliestru z otoczką np. z PVC, o dużej odporności chemicznej na występujące kwasy, zasady i substancje organiczne. Główne zalety poliestru to wysoki moduł elastyczności i wysoka wytrzymałość. W porównaniu do siatek polipropylenowych i polietylenowych poliester charakteryzuje się wyższą wytrzymałością na rozciąganie i mniejszą skłonnością do pełzania. Powłoka PVC skleja nitki poliestru i stabilizuje w ten sposób konstrukcję siatki (ochrona przed przesunięciem) i zwiększa wytrzymałość na węzłach. Posiadają wysoką wytrzymałość, gdyż przy niewielkim wydłużeniu – przejęcie siły następuje natychmiast.

ZAŁĄCZNIK 3
FUNKCJE GEOSIATKI W NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

Zasada stosowania geosiatek
Podstawową zasadą w stosowaniu geosiatek jest układanie ich na warstwie betonowej, stabilizowanej cementem, popękanej starej nawierzchni asfaltowej i pomiędzy nowymi warstwami asfaltowymi. Skropienie lepiszczem powierzchni warstwy jest wymagane tylko gdy dolna warstwa wykazuje brak dostatecznej zawartości asfaltu. Dobra adhezja pomiędzy istniejącą nawierzchnią i warstwami wzmacniającymi oraz pomiędzy siatką, a towarzyszącymi jej warstwami jest zasadniczym warunkiem prawidłowej pracy całego układu. Geosiatki po ułożeniu powinny być naciągnięte i końce ich przybite.
Opóźnienie powstawania spękań odbitych
Główną funkcją geosiatek jest opóźnianie pojawiania się spękań odbitych. Realizowane jest to przez przejmowanie naprężeń i redukcję ich wielkości w wyniku pełzania materiału siatki.
Mieszanki mineralno-asfaltowe układane w nawierzchni pracują w warunkach obciążeń krótkotrwałych (obciążenia od pojazdów poruszających się z dużą prędkością), oraz obciążeń o dłuższym czasie trwania (obciążenia od pojazdów stojących lub poruszających się wolno, zmiany termiczne, osiadania). Dla krótkotrwałych obciążeń moduł dynamiczny, zależnie od temperatury, zmienia się w orientacyjnych granicach od 0,1 do 10 GPa i spękania określane jako zmęczeniowe mogą nastąpić przy niewielkich wydłużeniach, poniżej 0,1%, zachodzących w strefie odkształceń sprężystych. Dla dłużej trwających obciążeń wywołujących zjawisko pełzania, spękania pojawiają się przy wydłużeniach 1–2%. W warstwach asfaltowych naprężenia ściskające przenoszone są przez kruszywo mineralne, naprężenia rozciągające przez lepiszcze asfaltowe, zatem spękania zmęczeniowe indukowane są w asfalcie.
Geosiatki opóźniają propagację spękań przez przejmowanie naprężeń rozciągających w momencie, kiedy naprężenia rozciągające przy lokalnych, maksymalnych wydłużeniach są bliskie dopuszczalnej granicy dla lepiszcza asfaltowego.
Opóźnianie tworzenia się kolein
Geosiatki ułożone poprawnie, tj. naciągnięte i przymocowane stalowymi kołkami, ułożone na głębokości min. 50 mm poniżej powierzchni jezdni, przeciwdziałają nadmiernym naprężeniom ścinającym, wywołującym powstawanie kolein z towarzyszącym temu bocznym przesunięciem i wypychaniem materiału warstwy do góry.

ZAŁĄCZNIK 4

ZALECENIA MATERIAŁOWO–KONSTRUKCYJNE DLA SIATEK Z WŁÓKIEN SYNTETYCZNYCH

przyjmowane w europejskiej praktyce (wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów, 1992)

Lp.	Własność	Jednostka	Wymagania dla geosiatki	
			przeplatanej w węzłach	ciągnionej
1	Siła zrywająca, min.	kN/m	50	14
2	Wydłużenie przy zerwaniu, max.	%	14	14
3	Siła rozciągająca przy wydłużeniu 1% (moduł sieczny), min.	kN/m	3	2
4	Powierzchnia oczek siatki, łącznie, min.	%	70	70
5	Wymiar oczek siatki, min. lub dwukrotnie większy od max. ziarna w mieszance mineralno-asfaltowej	mm	20 x 20	20 x 20
6	Odporność na temperaturę, min. do	°C	190	148
7	Siła zrywająca przy wydłużeniu 1%, min. tj. moduł sieczny, min.	kN/m kN/m	2 200	2 200

ZAŁĄCZNIK 5

ZASADY NAPRAWY SPĘKAŃ (PĘKNIĘĆ) NAWIERZCHNI

Ocena spękań nawierzchni powinna mieć na celu określenie:
- przyczyny spękań i stopnia ich szkodliwości,
- zasięgu spękań w głąb konstrukcji nawierzchni,
- zakresu spękań (udziału powierzchni spękanej).

Przy podejmowaniu decyzji o remoncie nawierzchni w celu naprawy uszkodzeń powierzchniowych należy kierować się kryteriami oceny wizualnej oraz oceny indeksu spękań (intensywności spękań), współpracy w obrębie pęknięcia oraz warunków podparcia nawierzchni:

a) Indeks spękań IS jest miarą intensywności spękań poprzecznych i wyrażony jest niemianowaną liczbą obliczaną ze wzoru:

$$IS = \frac{1}{2} L_n + L_p \qquad (1)$$

w którym:
IS – indeks spękań,
L_n – liczba spękań niepełnych (na niepełną szerokość jezdni) na 100 m długości jezdni,
L_p – liczba spękań pełnych (na pełną szerokość jezdni) na 100 m długości jezdni.

Przyjęto następującą klasyfikację odcinków nawierzchni pod względem indeksu spękań:
$IS \leq 1$ – odcinki nie spękane,
$1 < IS \leq 3$ – odcinki średnio spękane,
$IS > 3$ – odcinki bardzo spękane.

Na podstawie tego podziału zaleca się podejmować decyzję o całkowitej, powierzchniowej naprawie spękań, bądź pojedynczych spękań.

b) Współpracę w pęknięciu odbitym nawierzchni półsztywnej (dwóch części nawierzchni oddzielonych pęknięciem), określa się współczynnikiem współpracy *k* ze wzoru:

$$k = \frac{2y_2}{y_1 + y_2} \qquad (2)$$

w którym:
k – współczynnik współpracy,
y_1 – ugięcie krawędzi obciążonej,
y_2 – ugięcie krawędzi nieobciążonej,
$k < 0{,}1$ – oznacza brak współpracy między płytami,
$0{,}1 < k < 1$ – oznacza częściowe przekazywanie obciążenia z jednej płyty na drugą,
$k = 1$ – oznacza pełną współpracę płyt.

Pomiary ugięć można wykonywać ugięciomierzem belkowym Benkelmana lub ugięciomierzem dynamicznym FWD. Pomiar ugięć wykonuje się na krawędziach pęknięcia.

c) Warunki podparcia nawierzchni na podłożu gruntowym w obrębie pęknięcia poprzecznego określa się współczynnikiem wpływu punktu przyłożenia obciążenia *s* wyrażonym wzorem:

d)

$$s = \frac{y_1}{y_0} \qquad (3)$$

w którym:
y_1 – ugięcie krawędzi obciążonej,
y_0 – ugięcie pomierzone pomiędzy spękaniami (w środku rozpiętości płyty),
$s < 1{,}4$ – oznacza dostateczne podparcie podbudowy w obrębie spękania,
$s \geq 1{,}4$ – oznacza niedostateczne podparcie podbudowy w obrębie spękania.

Na podstawie indeksu spękań należy zdecydować, czy naprawiać pojedynczo pęknięcia, czy wykonać naprawę całej powierzchni w postaci membrany przeciwspękaniowej. Jeśli odcinek nawierzchni nie jest spękany lub jest średnio spękany według powyższej klasyfikacji, to zaleca się naprawę pojedynczych pęknięć. Jeśli odcinek nawierzchni jest bardzo spękany według powyższej klasyfikacji, to zaleca się wykonanie ciągłej naprawy całej spękanej powierzchni, np. wykonanie membrany przeciwspękaniowej na całej powierzchni.

W każdym wypadku ostateczną decyzję należy podjąć po wnikliwej, indywidualnej analizie, biorąc pod uwagę także przewidywaną propagację pęknięć i zwiększanie indeksu spękań w czasie. W podjęciu decyzji o wyborze techniki naprawy pęknięć nawierzchni zaleca się kierować wskazówkami według tablicy:

Tablica: Wskazówki doboru techniki naprawy powierzchniowej pęknięć nawierzchni (bez wzmocnienia nawierzchni)

Rodzaj spękania	Przyczyna spękania	Naprawa z zastosowaniem geosiatki			
		naprawa płytka	naprawa głęboka (stabilizacja podparcia krawędzi)		naprawa powierzchniowa pod nowe warstwy asfaltowe
			wycięcie warstw do podłoża	iniekcja	
Pęknięcie odbite poprzeczne (dobre podparcie krawędzi)	Skurcz termiczny podbudowy związanej (sztywnej)	+			+
Pęknięcie odbite poprzeczne (brak podparcia krawędzi)	Skurcz termiczny podbudowy i ścinanie od obciążenia ruchem, prostopadle do krawędzi		+	+	
Pęknięcie odbite podłużne	Ścinanie od obciążenia ruchem, równolegle do pęknięcia	+			+
Pęknięcie w spoinie technologicznej	Niestaranność wykonania				+
Pęknięcie podłużne w śladzie koleiny	Niewystarczająca nośność				+
Spękania siatkowe	Niewystarczająca nośność				+
Spękania blokowe	Skurcz termiczny zmęczeniowy				+

ZAŁĄCZNIK 6

PRZYKRYCIE PĘKNIĘCIA TAŚMĄ USZCZELNIAJĄCĄ

Przeznaczenie techniki

Metoda przykrycia pęknięcia taśmą uszczelniającą jest przeznaczona do uszczelnienia spękań i otwartych połączeń technologicznych rozwartych do szerokości 5 mm.

Opis techniki

Czynności związane z naprawą nawierzchni:

- wstępne oczyszczenie szczeliny i jej najbliższego otoczenia twardą szczotką ręczną lub mechaniczną,
- dokładne oczyszczenie szczeliny przedmuchaniem sprężonym, gorącym powietrzem,
- posmarowanie ścianek szczeliny środkiem gruntującym pędzlem i pozostawienie ich do wyschnięcia,
- przyklejenie taśmy uszczelniającej i dociśnięcie jej ręcznie lub specjalnym urządzeniem,
- zdjęcie silikonowanego papieru z powierzchni taśmy,
- posypanie mączką wapienną lub piaskiem.

Uwagi wykonawcze

Taśma uszczelniająca jest siatką wzmocnioną warstwą elastomeroasfaltu o grubości 1,5 mm. W celu dostosowania taśmy do szerokości uszkodzonych miejsc jej szerokość wynosi 50, 75 lub 100 mm.

Zalecany zakres stosowania

Wypełnienie pęknięcia z przykryciem taśmą uszczelniającą stosuje się w przypadkach:

- pęknięcia niskotemperaturowego poprzecznego, rozwartego do szerokości 5 mm,
- pęknięcia podłużnego w spoinie technologicznej, rozwartego do szerokości 5 mm.

Z uwagi na prostotę wykonawstwa, zaleca się przede wszystkim do robót o małym zakresie, przy których zastosowanie większej liczby maszyn jest niecelowe.

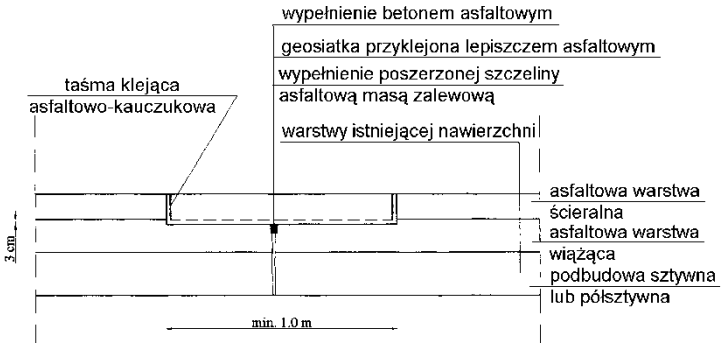
Ograniczenia stosowania

Wszystkie roboty muszą być przeprowadzone przy suchej pogodzie i w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C. Z uwagi na szybkie zużywanie się taśm, ich stosowanie ogranicza się do dróg o niewielkim ruchu: podrzędnych ulic w miastach i dróg lokalnych. Nie należy ich stosować na obszarach, gdzie występują oddziaływania sił poziomych: na ostrych łukach i skrzyżowaniach.

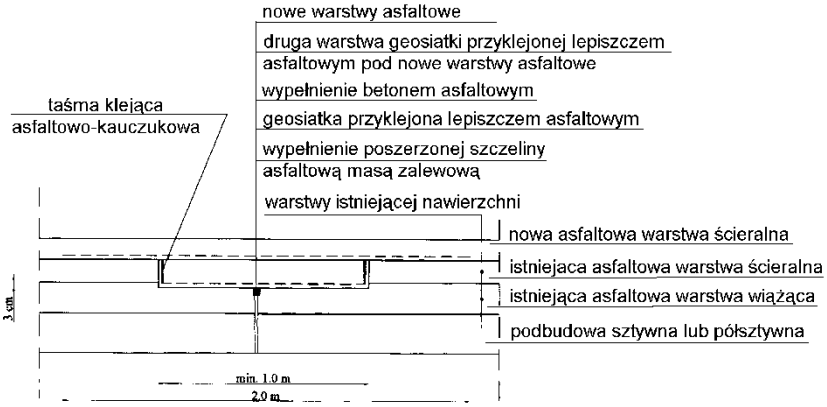
ZAŁĄCZNIK 7

PRZYKŁADY NAPRAW SPĘKAŃ ODBITYCH PRZY UŻYCIU GEOSIATKI

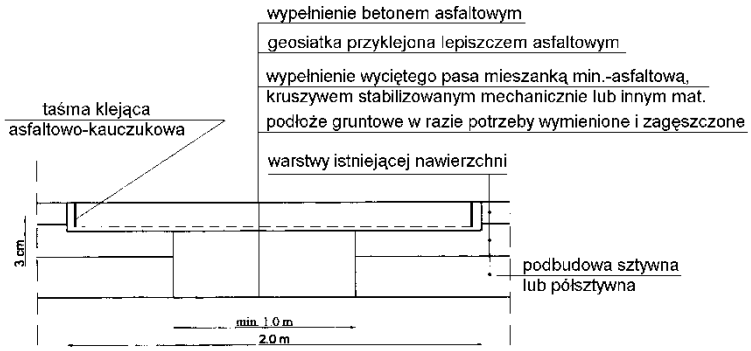
Rys. 1. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte – w istniejącej warstwie ścieralnej



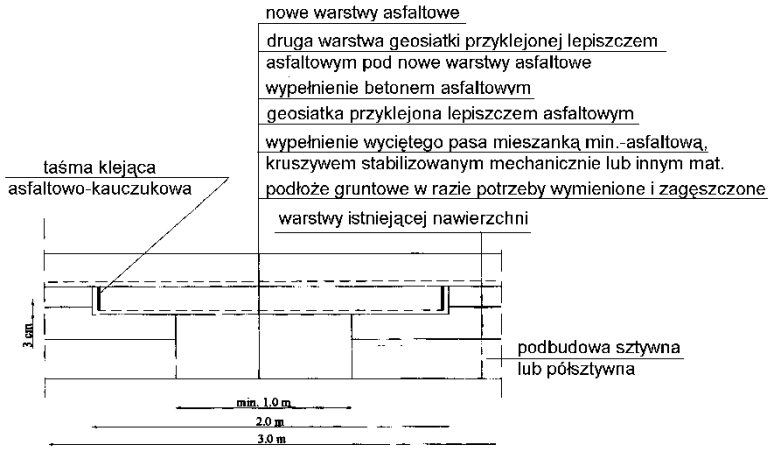
Rys. 2. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte – w istniejącej warstwie ścieralnej, z ułożeniem nowej warstwy asfaltowej



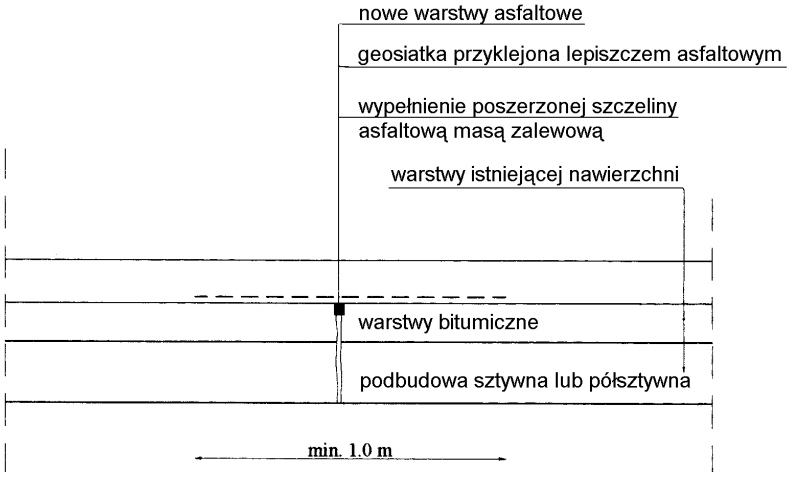
Rys. 3. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia krawędzi pęknięcia



Rys. 4. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, w przypadku braku dobrego podparcia krawędzi pęknięcia, z ułożeniem nowej warstwy asfaltowej



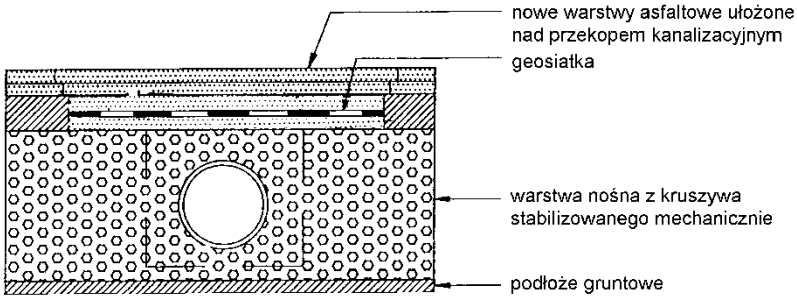
Rys. 5. Naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych



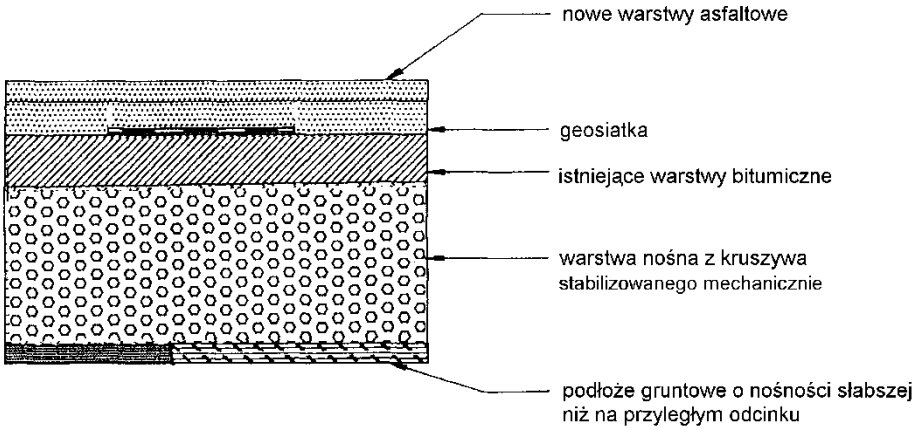
ZAŁĄCZNIK 8

PRZYKŁADY ZABEZPIECZENIA GEOSIATKĄ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ W STREFIE SPĘKAŃ
(wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów)

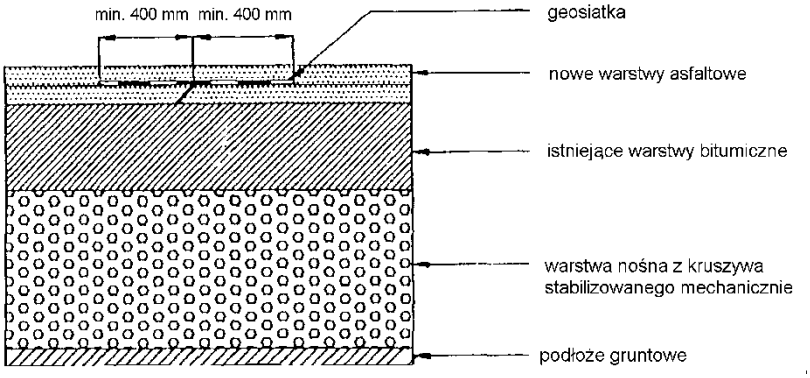
Rys. 1. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej nad przekopem instalacyjnym



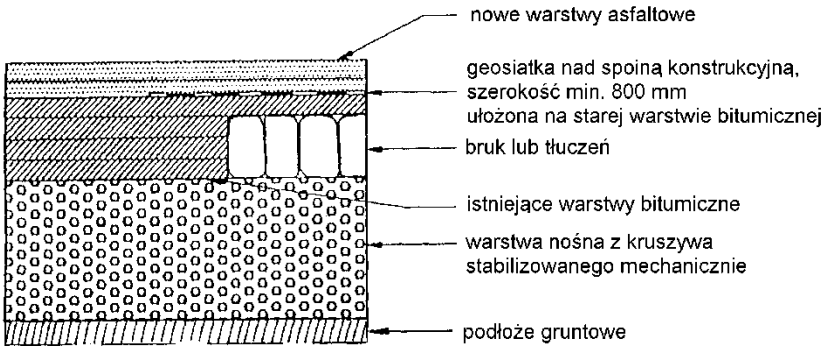
Rys. 2. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie zmiany nośności podłoża gruntowego



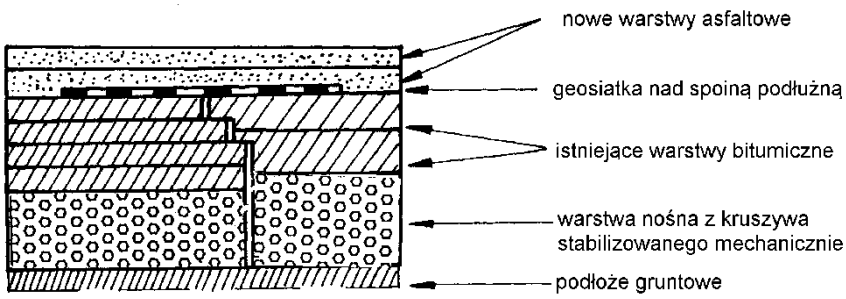
Rys. 3. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie spoiny roboczej



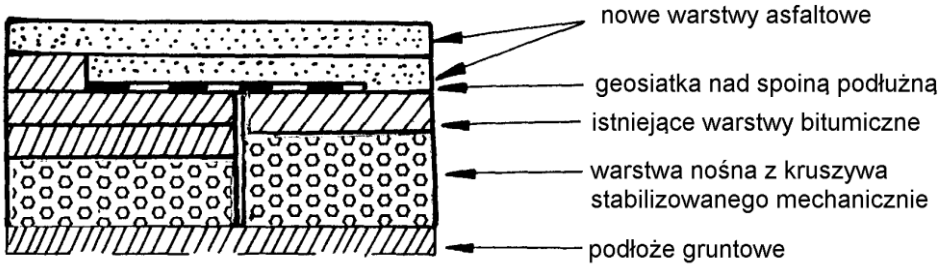
Rys. 4. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie zmiany konstrukcji nawierzchni



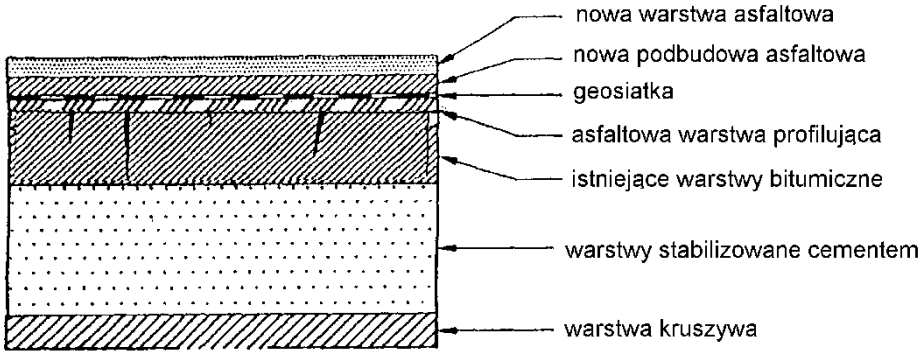
Rys. 5. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej w strefie poszerzenia nawierzchni
a) wariant 1



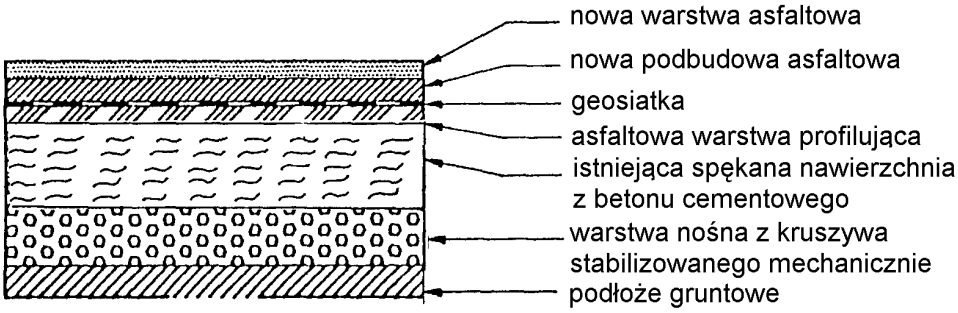
b)wariant 2



Rys. 6. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej na podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem



Rys. 7. Wzmocnienie nawierzchni asfaltowej położonej na istniejącej nawierzchni z betonu cementowego



Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.06.01.01. UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stanowi 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 trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i nasypu z pomocą geokraty (geosiatki) komórkowej wys. 5 cm wraz z humusowaniem i obsianiem trawą.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask. Pasami poziomymi, układanymi w rzędach· równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°. ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

1.4.4. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.5. Humusowanie – zespól czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczanie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczaniem.

1.4.6. Geosiatka komórkowa - elastyczna struktura trójwymiarowa, złożona z zespołu taśm polietylenwych, łączonych zgrzeinami punktowymi, którą w konstrukcjach rozciąga się do kształtu „plastra miodu".

1.4.7. 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.

1.4.8. Materiał zasypowy - materiał wypełniający komórki geosiatki, dostosowany do funkcji konstrukcji, obejmujący m.in. kruszywo łamane, żwir, pospółkę, piasek, rozkruszony stary beton, pokruszony żużel hutniczy, beton, grunt miejscowy, ziemię roślinną itp.

1.4.9. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geokraty, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.10. Geowłóknina - 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.

1.4.11. Geotkanina - materiał tkany, ze splecionymi ze sobą ciągłymi włóknami polipropylenowymi we wzajemnie prostopadłych kierunkach (wątek i osnowa).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp rowów objętymi niniejszą SST są:

- ziemia urodzajna;
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych;
- gekrata polietylenowa o wysokości 5 mmszpilki do przybijania darniny.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

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

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zalecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

Optymalny skład granulometryczny

- frakcja ilasta (d< 0,002 mm)	12-18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm)	20-30%

- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45-70%
Zawartość fosforu (P_2O_5)	> 20 mg/m^2
Zawartość potasu (K_2O)	> 30 mg/m^2
Kwasowość pH	≥ 5,5

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074;1998.

2.5.Geokrata

Geokrata materiał z zespołu taśm z polietylenu o dużej gęstości (HDPE), dwustronnie teksturowanych, połączonych seriami głębokich, ultradźwiękowych zgrzein punktowych, rozmieszczonych pasmowo, prostopadle do wzdłużnych osi taśm. Produkowana wysokość geokraty, równa szerokości taśm, wynosi 50 mm, 75 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm lub 300 mm. W geokracie standardowej pasma zgrzein są odległe od siebie o 340 mm. Produkowana w odcinkach, zwanych sekcjami, składających się z sześćdziesięciu taśm. W pozycji złożonej (transportowo-magazynowej) sekcja stanowi zespół wzajemnie do siebie przylegających taśm. W pozycji rozłożonej (rozciągniętej) sekcja stanowi układ faliście wygiętych taśm, złączonych grzbietami, wyznaczających trójwymiarowe struktury komórkowe

Geokrata jest wytwarzana w dwóch odmianach różniących się wielkością komórek:

- małe komórki (sekcja po rozłożeniu ma wymiary 3,50 m x 6,60 m),
- duże komórki (sekcja po rozłożeniu ma wymiary 2,60 m x 12,40 m),

Odmianę geokraty stanowi wyrób z taśm o szerokości co najmniej 75 mm z nacięciami lub perforowanych.

Stosowanie geokraty nacinanej i perforowanej jest ograniczone tylko do konstrukcji, w których dopuszcza się zmniejszoną wytrzymałość taśmy na rozciąganie.

Geokrata jest wykonana z materiału palnego. W temperaturze około 130°C materiał ulega uplastycznieniu, a w temperaturze około 360°C zapala się.

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokraty w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące.

Taśmy powinny mieć obie powierzchnie teksturowane. Grubość taśmy dwustronnie teksturowanej powinna być w granicach od 1,4 mm do 2,0 mm. Na powierzchni 1 cm2 powinno być co najmniej 15 wgłębień o głębokości nie mniejszej od 0,2 mm. Wymagania dotyczące materiału, z którego wykonane są taśmy geokraty , podano w tablicy 2.1.

Tablica 2.1Wymagania dotyczące materiału z którego wykonane są geokraty

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość	g/cm^3	Od 0.935 do 0,965	Wg aprobaty technicznej
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m^2	≥21000	
3	Odporność na korozje naprężeniową	H	≥ 2000	

Szerokość i wytrzymałość taśmy oraz wytrzymałość połączeń podano w tablicy 2.2

Tablica 2.2. Szerokość i wytrzymałość taśm geokraty oraz połączeń na rozrywanie

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wysokość geokraty, mm	Metoda badania
			75	
1	Szerokość taśmy	mm	75	przymiarem
2	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie	kN/m	15,0	PN-EN10319
3	Wytrzymałość połączenia zgrzewanego na oddzielenie	kN/m	22,0	PN-EN10321
4	Wytrzymałość połączenia zgrzewanego na ścinanie	kN/m	21,0	PN-EN10321

Szerokość taśmy, mierzona przymiarem z dokładnością 1 mm, może różnić się o 3%, ale nie więcej jak 3 mm. Tolerancja wymiarów sekcji wynosi 2%. Wymiary sekcji wykonywanych według zamówienia powinny odpowiadać Wymaganiom i tolerancji określonym przez Zamawiającego. Sekcja geokraty rozłożona na płaskiej, poziomej powierzchni powinna mieć kształt prostopadłościanu. Górna powierzchnia siatki powinna być płaska

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane. bez widocznych sfalowań. Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6 (certyfikat ISO 9002) z następującymi cechami:

- odpornością na: UV, kwasy, oleje i rozpuszczalniki,
- samogasnące,
- o wytrzymałości termicznej od -40°C do +85°C,
- o wytrzymałości mechanicznej na zrywanie do 1,14 kN.

Do kotwienia geokrat w gruncie należy stosować szpile kotwiące stalowe (systemowe) o długości od 50-60cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 Właściwości „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem do zraszania oraz węzy do podlewania miejsc niedostępnych),
- drobny sprzęt do cięcia i montażu geokrat.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport nasion traw

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

4.2.2. Transport geokraty

Transport geosyntetyków może się odbywać dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami z paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.2. Humusowanie

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

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm po zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobromować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (patrz pkt. 5.2);
- obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m^2 do 30 g/m^2, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Umocnienie skarp geokratami

5.4.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z wytycznych producenta użytego systemu, po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inżyniera.

5.4.2. Wykonanie umocnienia

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, darninę, kamienie > 15 cm itd.,

- ew. wykonać drogi dojazdowe i inne prace potrzebne dla udostępnienia terenu robót,
- ew. dokonać kontrolnych badań gruntu podłoża, wg decyzji Inżyniera, w celu sprawdzenia czy nie różnią się od cech przyjętych do obliczeń projektowych. Przed rozłożeniem geosiatki komórkowej należy wyrównać i w stopniu możliwym do uzyskania zagęścić powierzchnie skarpy.

Rozpakowanie dostarczonej na plac budowy geosiatki komórkowej powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym.
Geokraty na skarpach układa się ręcznie, ewentualnie z wykorzystaniem prostych narzędzi pomocniczych, rozpoczynając od korony skarpy. Po ułożeniu geosiatki komórkowej na powierzchni umacnianej skarpy, w celu zachowania odpowiedniej struktury zbliżonej do plastra miodu, należy przymocować ją do gruntu.
Mocowania można dokonać np. szpilkami (stalowymi), klamrami lub innymi materiałami zalecanymi przez producenta zastosowanej geokraty. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komórek. Dla zminimalizowania koncentracji naprężeń w geosiatce należy w kolejnych rzędach poziomych szpilki rozmieszczać w układzie ,,mijankowym"
Ilość zastosowanych elementów mocujących i ich lokalizacja powinny być zgodne z zaleceniami producenta.
Połączenia poszczególnych sekcji układanej geokraty powinny być wykonane na styk, bez zakładu.
Po ułożeniu geokraty komórki umocnienia należy wypełnić humusem /warstwą gr. 7 cm jak i obsiać trawą.
Wzdłuż górnej krawędzi skarpy dwa skrajne rzędy geosiatki winny by(zakotwione w podłożu w każdej komórce.
Na rozłożone sekcje geosiatki należy wysypać, poczynając od korony skarpy i przed zagęszczeniem równomiernie rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości przewyższającej o ok. 3 cm wysokość sekcji geosiatki. Po wstępnym zagęszczeniu materiału wypełniającego komórki geosiatki należy nadsypać ziemię
warstwa o grubości ok. 1+ 2 cm, posiać trawę i całość ponownie zagęścić do uzyskania wskaźnika
zagęszczenia wg. Proctora Is > 0,95. Do zagęszczania materiału wypełniającego stosuje się wibracyjne zagęszczarki płytowe. Po zagęszczeniu ziemi w geosiatce i posianiu trawy należy skarpę przez kilkanaście dni systematycznie zraszać, nie wolno jednak polewać skarpy silnym strumieniem wody .

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości wykonania umocnienia

W trakcie wykonywania robót i odbioru należy zbadać:
- prawidłowość humusowania i obsiania trawą,
- jakość wykonania umocnienia skarp geokratą /geosiatką komórkową/,

6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.
Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0.2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości umocnienia skarp geokratą

Kontrola robót w zakresie wykonania umocnienia skarp geokratą polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.2 n/n SST.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru robót jest m^2 (metr kwadratowy) - powierzchni skarp i rowów umocnionych geokratą wypełniona humusem i obsianą trawą.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty 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

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie obejmuje:

1. roboty pomiarowe i przygotowawcze,
2. zakup i dostarczenie materiałów,
3. wbudowanie materiałów
4. uporządkowanie terenu,
5. przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

PN-B-12099: 1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania metody badań

PN-R-65023: 1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

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

PN-S-96035: 1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne

10.2. Inne materiały

1. Aprobaty techniczne geokraty i wytyczne producenta użytych materiałów

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.06.01.05. UTWARDZENIE POBOCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utwardzeniem poboczy w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z utwardzeniem poboczy z destruktu asfaltowego i obejmują:

- mechaniczne wyrównanie, wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża
- wykonanie utwardzenia poboczy warstwą destruktu betonu asfaltowego o grubości 20 cm po zagęszczeniu (pozyskaną z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda nieulepszona

Nawierzchnia nie przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas, jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowana lub żwirowa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.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 SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania utwardzenia poboczy

Materiałem do wykonania utwardzenia poboczy wg niniejszej SST jest destrukt z betonu asfaltowego – materiał pochodzący z frezowania nawierzchni na przebudowywanych drogach oraz mieszanka z kruszywa kamiennego o uziarnieniu 0-31,5.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania utwardzenia poboczy.

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

- równiarek do rozkładania i profilowania,
- walca statycznego trójkołowego lub dwukołowego lekkiego,
- walców wibracyjnych lub zagęszczarek wibracyjnych spalinowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Destrukt z betonu asfaltowego można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport destruktu odbywać się będzie jedynie po terenie budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża gruntowego pod utwardzenie poboczy powinno obejmować:

- usunięcie roślinności i wyrównanie nierówności ,
- wyprofilowanie spadków poprzecznych i zagęszczenie podłoża.

5.3. Wykonanie nawierzchni z destruktu

5.3.1. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki destruktu betonu asfaltowego

Mieszanka z destruktu powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub ręcznie. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować

do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w dokumentacji, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98. Jeżeli nawierzchnię z destruktu wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

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" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić optycznie jakość destruktu i wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Rzędne wysokościowe	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
4	Spadki poprzeczne	co 20 m
5	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
6	Grubość	10 pomiarów na 1 km
7	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m2 UTWARDZENIA

6.3.2. Rzędne wysokościowe

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

6.3.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +/- 0,5%.

6.3.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość pobocza utwardzonego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż –5 cm i +10 cm.

6.3.7. Grubość warstw

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

6.4. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m2. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanego utwardzenia pobocza.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 utwardzenia pobocza z obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
3. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.07.01.01. ZNAKI DROGOWE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
1.4.2. Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
1.4.3. Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
1.4.5. **Znaki uzupełniające** – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.
1.4.8. Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
1.4.9. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

dla oznakowania poziomego jezdni materiałami cienkowarstwowymi – (odblaskowe linie podwójne ciągłe)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD–97” .

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN–O–79252 , a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD–97” .

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno– lub wieloskładnikowych.
Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.
Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD–97 .

2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:
- cienkowarstwowego 30% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.3. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Właściwości kulek szklanych określa aprobata techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD–97.

2.6.4. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm. Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD–97.

2.6.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania cienko– i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
c) pozostałych materiałów – poniżej 40°C.

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 oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego cienkowarstwowego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:
- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- sprzętu do badań, określonych w SST.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN–O–79252 .
Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN–C–81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

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. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w SST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych" [3], SST i wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie znakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniami. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniami. Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

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" pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.
Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.
Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym: **Q = L/E**,

gdzie:

Q – współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m^{-2} lx^{-1},
L – luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2,
E – oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD–97. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

– białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m^{-2} lx^{-1},
– białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 160 mcd m^{-2} lx^{-1},
– żółtej, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1}.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji β, wg POD–97 . Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

– białej, co najmniej 0,60,
– żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

– białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
– żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD–97 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odblasku R_L, określany wg POD–97 .

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

– białej, co najmniej 300 mcd m^{-2} lx^{-1},
– żółtej, co najmniej 200 mcd m^{-2} lx^{-1}.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko– i grubowarstwowego barwy:

– białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej 100 mcd m^{-2} lx^{-1},
– żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej 150 mcd m^{-2} lx^{-1},

b) folii:

– dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej 300 mcd m^{-2} lx^{-1},
– dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej 300 mcd m^{-2} lx^{-1}.

6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD–97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

– świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
– używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10–stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD–97, powinna wynosić po 12–miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

– farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
– pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (względny czas przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800 μm,
b) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko– lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

– sprawdzenie oznakowania opakowań,
– wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,

- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD–97 ,

b) w czasie wykonywania pracy:
- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD–97 ,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych" ,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD–97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:
- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD–97" . Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

6.3.3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania wg tab. W SST D–070101 „Znaki poziome" p. 6.3.4. czas schnięcia farby cienkowarstwowej $\leq$ 2 h.

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych" , powinny odpowiadać następującym warunkom:
- szerokość linii może różnić się od wymaganej o $\pm$ 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż $\pm$ 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż $\pm$ 50 mm dla wymiaru długości i $\pm$ 20 mm dla wymiaru szerokości. Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:
- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD–97 .

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

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 1 m^2 wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych",
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN–C–81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN–O–79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

10.2. Inne dokumenty

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD–97. Seria „I" – Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

Szczegółowa Specyfikacja techniczna

D.07.02.01. ZNAKI DROGOWE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu.
- znaków informacyjnych,
- znaków uzupełniających.
- słupków hektometrowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
1.4.2. Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) – jako jednolita lub składana.
1.4.3. Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
1.4.5. Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).
1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
1.4.7. Znak drogowy prześwietlany – znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.
1.4.8. Znak drogowy oświetlany – znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.
1.4.9. Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
1.4.10. Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.
1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–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 SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B") nadany przez uprawnioną jednostkę.

2.3. Materiały stosowane

2.3.1. Znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej wyposażonej w element usztywniający – lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji – symbole znaków typowych nanoszone metodą sitodruku. Powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.
2.3.2. Słupki – Rury stalowe (St3SX) do wykonania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych, wymagania wg PN–80/H–74219.
2.3.3. Uniwersalne uchwyty do mocowania znaków
2.3.4. Elektrody EB–146 do połączeń spawanych konstrukcji wsporczych,

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.
Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera. Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2 SST D–070201.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN–H–74219 , PN–H–74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN–H–93010 .

2.4.4. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN–82/4131–03 lub PN–M–69430 , względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN–M–69420 , odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo – tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarń itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

a) instrukcję montażu znaku,
b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
c) instrukcję utrzymania znaku.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku. Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.
Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.
Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgięć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku. Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych – segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte. Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować. Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu. Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno–szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 – według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych" Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 μm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy – jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.7. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem, a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

2.9. Sygnalizacja świetlna – niskonapięciowa 24 V wyposażona w komory Ø300 mm – źródło światła – wkłady LED.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne. Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkadzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. klińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.
Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.
Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm$ 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm$ 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $\pm$ 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych .

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.). Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą. Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.
Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

5.7. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.8. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych – obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
b) datą produkcji,
c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
d) datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego. Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

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” pkt 6.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.SST.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.
- poprawność rozebrania znaków.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórnym spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

a) szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
b) m^2 (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

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 jednostki obmiarowej oznakowania pionowego tymczasowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- zamocowanie i utrzymanie sygnalizacji świetlnej na czas trwania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- rozebranie znaków po zakończeniu robót i odwiezienie ich na wskazane miejsce.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN–H–04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
2.	PN–H–74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
3.	PN–H–74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
4.	PN–H–84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
5.	PN–H–84023–07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
6.	PN–H–84030–02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
7.	PN–H–93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
8.	PN–H–93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
9.	PN–M–69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
10.	PN–S–02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11.	BN–89/1076–02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacji

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i obejmują:

– ustawienie balustrad sztywnych chodnikowych - typ olsztyński – lokalizacja wg dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.Balustrady sztywne - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego lub przeszkód terenowych wykonane z rur lub kształtowników stalowych.

1.4.2. Farba - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

1.4.3. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

1.4.4. Malowanie nawierzchniowe - warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

1.4.5. Metalizacja - wykonanie na powierzchni stali powłoki ochronnej cynkowej lub aluminiowej otrzymanej metodą natryskiwania lub zanurzania.

1.4.6. Ochrona przed korozją - metody i środki stosowane w celu przeciwdziałania korozji lub w celu zmniejszenia jej szybkości.

1.4.7. Ognisko korozji - miejsce na powierzchni stali, w którym rozpoczyna się lub ześrodkowuje proces korozyjny.

1.4.8. Podkład gruntujący - warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

1.4.9. Poręcz (balustrada) - na obiekcie mostowym ma na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony zewnętrznej chodnika.

1.4.10. Powłoka malarska - powłoka ochronna nie metalowa otrzymana przez nałożenie materiałów malarskich na zabezpieczaną powierzchnię.

1.4.11. Powłoka metalizacyjna - metalowa powłoka ochronna otrzymana na zabezpieczanej powierzchni stali metodą metalizacji natryskowej.

1.4.12. Powłoka zanurzeniowa (ogniowa) - metalowa powłoka ochronna otrzymana przez zanurzenie zabezpieczanego elementu stalowego w roztopionym metalu, chroniącym przed korozją: zwykle jest to cynk lub aluminium.

1.4.13. Rdza - produkt korozji elektrochemicznej żelaza i jego stopów, składający się z głównie z jego tlenków, zwykle uwodnionych.

1.4.14. Słupek - element pionowy balustrady, wykonany zwykle z kształtownika stalowego (rury okrągłej), zamocowany do specjalnego fundamentu, którego zadaniem jest utrzymanie poręczy.

1.4.15. Warstwa podkładowa (gruntująca) - warstwa powłoki malarskiej przylegająca bezpośrednio do zabezpieczanej powierzchni stali i zapewniająca odpowiednią przyczepność tej powłoki do podłoża stalowego oraz jednocześnie poprawiająca jej właściwości ochronne.

1.4.16.Warstwa wierzchnia powłoki - warstwa ochronnej, wielowarstwowej powłoki malarskiej, stykającej się bezpośrednio ze środowiskiem korozyjnym.

1.4.17. Warstwa pośrednia powłoki - jedna z warstw wielowarstwowej powłoki malarskiej, usytuowana pomiędzy warstwą podkładową (gruntującą) i warstwą wierzchnią.

1.4.18. Wżery korozyjne - wynik działania korozji lokalnej występującej zwykle na ograniczonej, niewielkiej powierzchni i rozwijającej się w głąb materiału.

1.4.19. Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.4.20. Zgorzelina - tlenkowe produkty korozji stali powstające w wysokich temperaturach.

1.4.21. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w Specyfikacji D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania balustrad

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do wykonania balustrad musi posiadać aprobatę techniczną.

2.2.1. Elementy balustrad

Słupki metalowe balustrad należy wykonać z ocynkowanych kształtowników rur okrągłych lub płaskowników.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką± 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

2.2.3. Beton i jego składniki

Beton klasy B15 do wykonania fundamentów pod słupki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1:2003.

Składniki betonu:

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-BN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN-12620. Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

2.2.4. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania należy usuwać materiały zgodne z PN-B-10285 lub stosownie do wskazań Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania barier łańcuchowych

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

- betoniarek przewoźnych , do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportu materiałów,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- sprzętu spawalniczego, itp.

pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Specyfikacji D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Typowe balustrady, jako gotowe elementy należy przewozić samochodami skrzyniowymi zabezpieczonymi przed przesuwaniem się ładunku. Podczas transportu balustrad należy obchodzić się ostrożnie, aby nie uszkodzić fabrycznie wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego i wymalowania. Rury i płaskowniki stalowe przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08, zaś mieszankę betonową wg. PN-B-06251.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót,

uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane balustrady.

5.2. Wykonanie balustrad

5.2.1. Wykonanie dołów pod słupki

Przed wykonaniem robót należy wytyczyć lokalizację balustrad na podstawie dokumentacji projektowej, specyfikacji lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

5.2.2. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.2.3. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro", w którym osadzono słupek, można wykorzystać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10oC - po 14 dniach.

5.2.3. Ustawienie słupków.

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury. Słupki z podstawą balustrady mostowej szczeblinkowej mocuje się do kotew wbetonowanych w górne części ścianek czołowych.

5.2.4. Wykonanie balustrad

Wysokość balustrady powinna wynosić 1,10 m, a rozstaw 1,60 m. Jeśli linia balustrad pokrywa się z urządzeniami podziemnymi zlokalizowanymi w chodniku, należy zrezygnować z posadowienia słupków na fundamencie betonowym wykonywanym „na mokro", a starać się szukać innego rozwiązania (np. na płytach z blachy o grubościach od 5 do 10 mm i zagłębionymi ok. 0,5 m poniżej poziomu chodnika). Rozwiązania te powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

5.2.5. Malowanie

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20oC; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5oC, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15oC oraz podczas występującej mgły i rosy.

Przy malowaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśnie, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha" (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę farby można nałożyć po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (aprobaty techniczne) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (aprobatą techniczną) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.2.
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania balustrad należy zbadać:

a) zgodność wykonania z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami 2.2.1 i 2.2.2,
c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.1,
d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.2,
e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.2.3,
f) prawidłowość wykonania balustrad, zgodnie z punktem 5.2.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji D.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (np. balustrad) jest 1 m (jeden metr) rzeczywistej długości urządzenia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Do odbioru Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbiór Robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór balustrad obejmuje:
a) odbiór ostateczny,
b) odbiór pogwarancyjny,
według zasad określonych w Specyfikacji D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanej balustrady należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.
Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii balustrad,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów balustrad,
- wykopanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków w fundamencie betonowym i na ściankach czołowych,
- doprowadzenie terenu wzdłuż wykonanych barier do stanu pierwotnego przewidzianego w dokumentacji projektowej albo według zaleceń Inspektora Nadzoru,
- - przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-206-1 Beton . Część 1 Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i Ŝelbetowe. Wymagania techniczne.
3. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
4. PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych.
5. PN-EN 197-1 Cement. Część 1- Skład, wymagania i kryteria dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 1008 Woda do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonów.
7. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
8. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
9. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
10. PN-H-82200 Cynk.
11. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
12. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
13. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
14. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
15. PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
16. PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
17. PN-M-84540 Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach krótkich.
18. PN-M-84541 Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach średnich.
19. PN-M-84542 Łańcuchy techniczne ogniwowe. Wymagania i badania.
20. PN-M-84543 Łańcuchy techniczne ogniwowe o ogniwach długich.
21. PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.
22. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
23. BN-88/B-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).
25. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich z późniejszymi zmianami. GDDP. Warszawa, 1989 r.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ławie betonowej z oporem lub zwykłej,
- betonowych bez ławy, na podsypce cementowo–piaskowej,
- betonowych wtopionych na ławie betonowej,
- betonowych wjazdowych bez ławy, na podsypce cementowo–piaskowej,
- oporników betonowych na podsypce cementowo–piaskowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–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 SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe – klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN–80/6775–03/01 [14].

2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

U – uliczne,

D – drogowe.

2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte – rodzaj „a”,
- prostokątne – rodzaj „b”.

2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

1 – krawężnik betonowy jednowarstwowy,

2 – krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 – G1,
- gatunek 2 – G2.

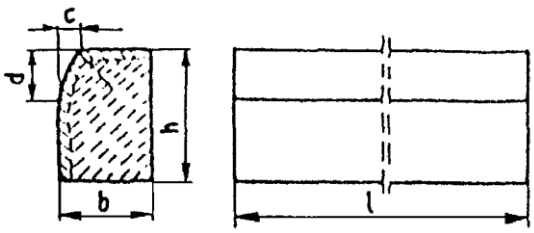
Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub–1/12/15/100 BN–80/6775–03/04.

2.4. Krawężniki betonowe – wymagania techniczne

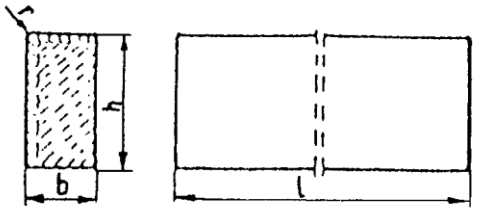
2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

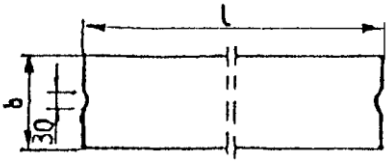
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	–	–	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN–80/6775–03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie: – liczba max	2	2
	– długość, mm, max	20	40
	– głębokość, mm, max	6	10

2.4.3. Składowanie
Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.
2.4.4. Beton i jego składniki
2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników
Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN–B–06250, klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.
Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:
- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN–B–06250.

2.4.4.2. Cement
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN–B–19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN–88/6731–08.
2.4.4.3. Kruszywo
Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN–B–06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.
2.4.4.4. Woda
Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN–B–32250.

2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN–B–06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN–B–06711. Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo–piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN–B–19701. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN–B–32250.

2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:
a) ławy betonowej – beton klasy B15 wg PN–B–06250, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4.

2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN–74/6771–04 lub aprobaty technicznej.

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo–piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN–88/6731–08 [12]. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnów i beczek.

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. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN–B–06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław betonowych

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN–64/8845–02. Ławy zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN–B–06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie" ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN–64/8845–02 [16].

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo–piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo–piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo–piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo–piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

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" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN–B–10021 [6]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
   Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
b) Wymiary ław.
   Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
   – dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej,
   – dla szerokości ± 10% szerokości projektowanej.
c) Równość górnej powierzchni ław.
   Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
   Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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:
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

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 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo–piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN–B–06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN–B–06250	Beton zwykły
3.	PN–B–06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4.	PN–B–06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5.	PN–B–06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6.	PN–B–10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7.	PN–B–11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8.	PN–B–11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9.	PN–B–11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN–B–19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11.	PN–B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12.	BN–88/6731–08	Cement. Transport i przechowywanie
13.	BN–74/6771–04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14.	BN–80/6775–03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15.	BN–80/6775–03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
16.	BN–64/8845–02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10.2. Inne dokumenty

17. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982 r.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

D.08.02.02. NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr. 8cm w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej gr. 6cm, szerokości 2m na odcinku ok. 650m.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.
1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–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 SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania

2.2.1. Aprobata techniczna
Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.
2.2.2. Wygląd zewnętrzny
Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęśnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości $\leq$ 80 mm.
2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej
Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju. Tolerancje wymiarowe wynoszą:
- na długości $\pm$ 3 mm,
- na szerokości $\pm$ 3 mm,
- na grubości $\pm$ 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.
2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych
Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.
Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek a) b) najmniejsza pojedynczej kostki	 60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN–B–06250, %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN–B–06250: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości d) próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	 brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN–B–04111, mm, nie więcej niż	4

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement
Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN–B–19701.

2.3.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN–B–06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN–B–32250.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.
Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

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 nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.
Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.
Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.
Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

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. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża". Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora. Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP $\geq$ 35 w uprzednio wykonanym korycie.

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN–B–06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.4. Warstwa odsączająca

Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w SST D.04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające".

5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru – wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera. Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z kostki brukowej z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddany do użytkowania.

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" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną. Pozostałe wymagania określono w SST D–05.02.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej".

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m^2 chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ± 0,3%.

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN–B–04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy 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.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

Szczegółowa Specyfikacja techniczna

D.08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża na odcinku ok. 650m.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D–M–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 SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:
- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN–80/6775–04/04 i BN–80/6775–03/01,
- cement wg PN–B–19701,
- piasek do zapraw wg PN–B–06711.

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe – klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:
- obrzeże niskie – On,
- obrzeże wysokie – Ow.

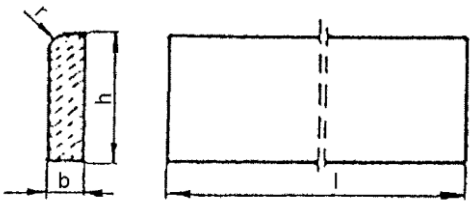
W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:
- gatunek 1 – G1,
- gatunek 2 – G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1: obrzeże On – I/6/20/75 BN–80/6775–03/04.

2.4. Betonowe obrzeża – wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj Obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
On	75	6	20	3

	100	6	20	3
Ow	75 90 100	8 8 8	30 24 30	3 3 3

2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj Wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
L	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży
Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max długość, mm, max głębokość, mm, max	 2 20 6	 2 40 10

2.4.4. Składowanie
Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.
2.4.5. Beton i jego składniki
Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN–B–06250 , klasy C20/25 i C25/30.

2.5. Materiały do zaprawy

Materiały do zaprawy cementowo–piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST D–08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

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 ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w SST D–08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

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. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN–B–06050 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży

Betonowe obrzeża należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo–piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

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" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN–B–10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

a) koryta pod podsypkę (ławę) – zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku – zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
c) ustawienia betonowego obrzeża – zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

- linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić ±1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D–M–00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

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 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,

- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN–B–06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN–B–06250	Beton zwykły
3.	PN–B–06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4.	PN–B–10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5.	PN–B–11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6.	PN–B–11113	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
7.	PN–B–19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8.	BN–80/6775–03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9.	BN–80/6775–03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE (WYKOPY)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych - wykonanie wykopów w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów płytkich dla:

- Wykonaniu jednostronnej konstrukcji wsporczej pod chodnik na ścianie skrzydełka (roboty dotyczą dwóch skrzydełek),

i obejmują:

a) Sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.
b) Wykonanie i zabezpieczenie wykopów.

1.4. Określenia podstawowe

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0 m.
Wykop średni– wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1,0 m. do 3,0 m
Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi wykopu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót zawarto w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją techniczną, Specyfikacjami oraz zaleceniami Inżyniera.

1.5.1. Zgodność z Dokumentacją techniczną

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji technicznej powinny być uzasadnione wpisem w Dzienniku Budowy potwierdzonym przez Inżyniera.

1.5.2. Wymagania geotechniczne

Ze względu na to, iż wykopy będą płytkie można ograniczyć się do danych na podstawie których należy wykonywać roboty ziemne:

a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480
b) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, zadrzewienie itp.)

1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków lub Inżyniera, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

1.5.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji technicznej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

- W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

1.5.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

1.5.5.1. Przejęcie punktów pomiarowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją D. 01.01.01. Dotyczy to wykopów pod płyty przejściowe.

1.5.5.2. Zabezpieczenie i ochrona punktów pomiarowych

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów należy do Wykonawcy.

1.5.5.3. Wytyczenie linii obiektu i krawędzi wykopu

Powinno być wykonane na ławach ciesielskich umocowanych na trwale poza obszarem robót ziemnych. Wytyczenie linii powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

1.5.6. Odwodnienie terenu

1.5.6.1. Roboty prowadzone powinny być w takiej kolejności, żeby było łatwe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót
1.5.6.2. Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny wywołać szkód na terenie sąsiednim
1.5.6.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą
Wykop należy chronić przed napływem wód opadowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być ukształtowana ze spadkami umożliwiającymi odpływ wody poza teren robót.

1.5.7. Wykonanie robót w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w temp. poniżej $+5^0$ C roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu ITB pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

2.2. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000.
Elementy stalowe stosowane zamiast drewna powinny być uzgodnione z Inżynierem.

3. SPRZĘT

Dowolny, zależny od technologii robót ziemnych, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.
Ostatnie warstwy gruntu i wyrównanie dna wykopu pod płyty przejściowe powinny być zdjęte ręcznie.

4. TRANSPORT

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyładowczymi.
Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera, lub na odkład służący następnie do zasypania wykopów. W takim przypadku odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

a) Na gruntach przepuszczalnych nie mniej niż 3,0 m. ,
b) Na gruntach nieprzepuszczalnych nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany , by nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i żeby odbywał się poza klinem odłamu odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.
Wybór środków transportu na podstawie:
1. Objętości mas ziemnych,
2. Odległości transportu,
3. Szybkości i pojemności środków transportu,
4. Wydajności maszyn odspajających grunt,
5. Pory roku i warunków atmosferycznych,
6. Organizacji robót

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

5.1.2. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi dokumentacji projektowej.
Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.
Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją techniczną. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

5.1.3. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy: PN-72/8932-01 oraz -PN-68/B-06050.

5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu technicznego.
W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

5.2.2. Wymagania podstawowe:

a) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.
b) Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.
c) Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.
d) 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 zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

5.2.3. Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu,
d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu, Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

5.2.4. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:
a) głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
b) roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
c) zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
d) rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
e) robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

5.2.5.Nienaruszalność struktury dna wykopu

- Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm powinna być zdjęta bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy betonowej.
- W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania przez pogrubienie betonu na koszt wykonawcy.
- Nienależy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawiać ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją betonem podbudowy.

5.2.6. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów elementów konstrukcyjnych w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a **w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0,80 m.**

5.2.7. Tolerancje wykonania wykopów

Dopuszczalne odchyłki
Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- $\pm$ 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod płyty przejściowe,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.

5.2.8. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach:
- spoistych (gliny, iły) do głębokości 1.5 m,
- mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

5.2.9. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:
- w gruntach spoistych (gliny, iły) - nachylenie 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz wietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.

W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:
- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np: przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogącychten stan naruszyć (np: opady, mróz itp.).

5.2.10. Zabezpieczenie ścian wykopów(ewentualnie przy odkryciu dolnych partii słupów w przypadku braku możności wykonania skarp).
Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonanie konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000.
W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :
a) główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.00 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.)
Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

5.2.10. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego poniżej zwierciadła wody gruntowej , należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:
- Wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów przez odpompowanie.

Wykopy należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych.
Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.
Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych.
Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania. Na dnie wykopu należy wykonać drenaż.

5.2.11. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz BN-83/8836-02.
W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzajów gruntu oraz aktualnego stanu poziomu wód gruntowych z danymi podanymi w dokumentacji technicznej.
- Określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych przez sondowanie dynamiczne sondą lekką (10 kg młot) dla wykopu pod płyty przejściowe
- Pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody.

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:
a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
b) sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym w projekcie,
c) sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).
d) sprawdzenie wykonanych wykopów,
e) sprawdzenie wykonanych zasypek ,
f) sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.
W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m^3 gruntu w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST DM.00.00.00.
Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.
Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.
Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.
W przypadku gdy choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności podane są w SST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności

Płaci się za 1 m^3 wykonanych wykopów . Cena jednostkowa wykonania wykopu uwzględnia:
Zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie zarysu wykopów, oznakowania wykopów, odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład, utrzymanie skarp wykopów, wykonanie i rozbiórka ewentualnych umocnień, odwodnienie wykopów, uporządkowanie miejsca budowy. Do ceny należy wliczyć także usunięcie materiałów stanowiących własność wykonawcy poza teren pasa drogowego.

9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością: wg przedmiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.
3. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
4. PN-S-02205:1998 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
7. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
8. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
9. PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
10. BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.11.01.04. ROBOTY ZIEMNE. ZASYPYWANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM GRUNTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem wykopów w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości związanych z zasypywaniem wykopów przy obiektowych z zagęszczeniem gruntu i obejmują następujący zakres robót:

- zasypywanie przestrzeni za ścianami skrzydełek,
- uformowanie nasypów z zagęszczeniem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wysokość nasypu - odległości między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym
1.4.2. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.
1.4.3.Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
1.4.4. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
1.4.5. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

gdzie:

$$I_s = \frac{\alpha d}{\alpha d_s}$$

αd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m3]
αd_s- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proktora, uzgodnienie PN-88/B-04481, służąca do oceny za gęszczenia gruntu w robotach ziemnych, a badana wg normy BN-77/8931-12

1.4.6. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych informująca o niejednorodności ich uziarnienia

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

gdzie:

d_{60} = średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu w [mm]
d_{10} = średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu w [mm]

1.4.7. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4. i specyfikacji M-11.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych filarów mogą być grunty wydobyte wg SST M.11.01.00. o ile są to grunty niespoiste, i nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi. Grunty nie powinny zawierać frakcji większych niż 100mm. Do zasypywania powinien być użyty grunt kategorii I nie zamarznięty, i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).
Jako materiał służący do zasypki za przyczółkami i ścianami oporowymi należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji $k10 \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%). Materiały stosowane przy wykonywaniu robót według zasad niniejszego ST powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111 : 1996. Ponadto

zasypki przyobiektowe należy wykonywać z gruntów i materiałów określonych jako przydatne do budowy nasypów wg tablicy numer 1 normy PN-S-02205:
Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.
Górną warstwę zasypek za ścianami oporowymi, grubości około 30 cm powinny stanowić materiały stosowane do wykonywania warstw odsączających obiektów drogowych.
Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszystkie takie części zasypki zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.
Zasypywanie wykopów i przestrzeni zaplecznych przyczółków należy wykonywać mechanicznie z zastosowaniem spycharek.
Zagęszczanie warstw gruntu przy zasypywaniu wykopów pod fundamenty należy wykonywać płytami wibracyjnymi lub ubijarkami spalinowymi.
W przypadku zgęszczenia gruntów nasypów za przyczółkami stosować sprzęt dobrany wg tabeli –„Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego" podane w opracowaniu IBDiM – „Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu" – Warszawa 1978 r
Sprzęt używany przy robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wymaganiami specyfikacji technicznej.
Sprzęt powinien być utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.
Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom kontraktu i wymaganiom sformułowanym w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4. I w specyfikacji M-11.01.00.
Masy ziemne należy przewozić transportem samochodowym samowyładowczym. Pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń oraz gabarytów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne."pkt.5

5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do zasypywania przestrzeni za przyczółkami należy kontrolować wskaźniki zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu. Jeżeli wartość wskaźnika I_S jest mniejsza niż 1.0 Wykonawca winien grunt dogęścić.

5.3. Wykonywanie zasypek przyobiektowych

Do zasypywania elementów wiaduktu można przystąpić po ich zaizolowaniu, a zasypkę układać tak by nie uszkodzić izolacji. Zasypki powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu, na piśmie przez Inżyniera.
Należy je wykonywać metodą warstwową. Grubość warstwy winna być dobrana w zależności od wydajności sprzętu do zagęszczania. Ze względu na niewielką wysokość nasypów, należy je w całości wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości U>5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności k < 8m/dobę, ciężarze objętościowym <20kN/m^3, kącie tarcia wewnętrznego >32
Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wilgotność optymalną o ponad 20%.
Nie należy wykonywać nasypów w temperaturach przy których nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nie dopuszcza się wbudowywania gruntów ze śniegiem i lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane.
Zaleca się, aby w miejscach gdzie w dalszej kolejności przewiduje się ręczne profilowanie koryta, uformować nasypy na poziomie o 5 cm wyższym niż projektowane rzędne podłoża.

5.3. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona jak najszybciej po rozłożeniu z zastosowaniem sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.
Ze względu na niewielki zakres robót przy zasypywaniu wykopów pod fundamenty zaleca się stosowanie do zagęszczenia ich zasypek lekkie płyty wibracyjne lub szybko uderzające ubijaki.
Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zaleca się ustalić doświadczalnie. Orientacyjne grubości jednej warstwy winna wynosić 20-40cm, a ilość przejść:

- 5÷8 dla płyt wibracyjnych lekkich
- 2÷4 dla szybko uderzających ubijaków.

Każda warstwa gruntu w nasypie za przyczółkiem powinna być zagęszczona mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami – max.0,2 m,

– przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mech. – max. 0,4 m.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20%. Sprawdzenie wilgotności gruntu, oraz jego zagęszczenia należy przeprowadzić laboratoryjnie. (jednorazowo na każdą partię robót).

Kontrolę zagęszczenia należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia BN-77/69-12 określonego w pkt.1.4.5.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

– w przypadku nasypu za ścianami oporowymi, fundamentów -Is ≥ 1,00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne warunki kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".pkt.6 i specyfikacji ST M-11.01.00.

6.2. Rodzaje badań i pomiarów

Dokładności wykonania zasypek w obrębie przyczółków obowiązują jak w przypadku nasypów drogowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

– badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
– badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
– badania zagęszczenia nasypu,
– pomiary kształtu nasypu.

W przypadku zasypek wykopów dla kanalizacji przy odbiorze należy sprawdzić zgodność z dokumentacją techniczną oraz poprawność wykonania zasypek wraz z pomiarami zagęszczenia.

6.2.1. 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 m^3.

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-04481,
– kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
– wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

– prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
– odwodnienia każdej warstwy,
– grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m^2 warstwy,
– przestrzegania ograniczeń określonych dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.3. 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. 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 BN-64/8931-02 .

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

– jeden raz w trzech punktach na 1000 m^2 warstwy, w przypadku określenia wartości I_s,
– jeden raz w trzech punktach na 2000 m^2 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.

6.2.4. 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 pochyleń 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.
Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny).
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.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8., oraz ST M-11.01.00.
Odbiór zasypek przyobiektowych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania postępu robót. Do odbioru przedstawia wszystkie wyniki badań kontroli bieżącej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. pkt.9. i ST M-11.01.00.
Cena obejmuje:

- prace pomiarowo-przygotowawcze,
- pozyskanie gruntu z dokopu,
- transport materiału przeznaczonego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności,
- zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- uporządkowanie terenu budowy,
- wykonanie badań wymaganych specyfikacją.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2 Inne

5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych przygotowaniem i wbudowaniem zbrojenia w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu 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 przygotowaniem, montażem oraz kontrolą jakości robót i materiałów przy wykonywaniu zbrojenia betonu prętami wiotkimi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1.Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.
1.4.2.Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń czynnych.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny być zgodne z wymogami norm PN-H 93220:2006, PN-EN 10080:2007, PN-B 03264:2002, PN- EN 1992-1-1:2005(U) - Eurokod 2;
Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące gatunek stali oraz średnice prętów:
A-IIIN (B500SP) w asortymencie średnic Ø 8 ÷ Ø 20 oraz A-I S235JR(St3SX) w asortymencie średnic
Ø 8 ÷ Ø 32

2.1.1. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AIIIN gatunku B500SP o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 10 ÷ 20,
- charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} [MPa] 500
- obliczeniowa granica plastyczności f_{yd} [MPa] 420
- stosunek między wartościami wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności $(f_t/f_y)_k$ 1,15-1,35
- wydłużenie procentowe całkowite przy maksymalnej sile ε_{uk} [%] 8
- obciążenie dynamiczne min. 2 mln cykli
- obciążenie cykliczne min. 3 cykle
- spajalność gwarantowana $C_{eq} \leq 0{,}50$

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy AI gatunku S235JR o następujących parametrach:

- średnice pręta w mm 10-32,
- granicaplastyczności Re = min 225MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie Rm = 340 - 470 MPa,
- wydłużenie A5= min. 26%

1.2. Drut montażowy
Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego zwanego wiązałkowym (jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych).

2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych. Przy czym przy dużej masie zbrojenia np. ław fundamentowych dolne podkładki dystansowe powinny być betonowe, ze względu na to, że plastikowe ulegają zgnieceniu ciężarem zbrojenia.

2.4. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H 93220:2006.
Przeznaczona do odbioru partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215, PN-84/H-93000
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań, oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące

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

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną. Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:
- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów i masy wg normy jak wyżej,
- próba rozciągania wg PN-80/H-04310,
- próba zginania na zimno PN-78/H-04408.

Do badań należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
Wszystkie rodzaje sprzętu jak giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne, oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać warunki BHP jak np. powinien posiadać osłony zębatych i pasowych zespołów napędowych, oraz uziemienie urządzeń elektrycznych. Miejsca lub urządzenia szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone.
Wyżej wymieniony sprzęt powinien być kontrolowany przez osobę odpowiedzialną za BHP na budowie. Osoby posługujące się sprzętem powinny być prawidłowo przeszkolone.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu według SST D-M.00.00.00 pkt. 4.
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia oraz już wykonanych wkładek zbrojeniowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów zbrojeniowych

Pręty stalowe przed ich użyciem do wykonania wkładek zbrojeniowych należy oczyścić z kurzu, ziarni, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów musi być wykonane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali np. przez piaskowanie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz. 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.
Przygotowane do wbudowania elementy zbrojeniowe i składowane na placu budowy na okres powyżej 5 dni należy zabezpieczyć przed korozją. W tym celu dopuszcza się powlekanie ich mleczkiem cementowym, które przed zamontowaniem należy usunąć.

5.1.2. Prostowanie prętów

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

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia prętów zbrojeniowych. Pręty ucina się z dokładnością do1,0 cm.
Cięcie przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.
Należy ucinać pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenia zależne od wielkości i ilości odgięć. Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa Tabela 1.

Tabela 1. Wydłużenia prętów w (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt.

Średnica pręta mm	**Kąt odgięcia**			
	45°	**90°**	**135°**	**180°**
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,0	2,0
16	0,5	1,5	1,0	2,5

20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,0	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Odgięcia prętów i haki należy wykonywać z zastosowaniem trzpieni o odpowiedniej średnicy określonej w normie PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy d ≤ 12 mm. Pręty o średnicy większej powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż:

- 5 d dla stali klasy A-0 i A-I,
- 10d dla stali klasy A-II,
- 15d dla stali klasy A-IIIN B500SP.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.
Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 wg (PN-91/S-10042) złączona poniżej.

Tabela 2. Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia.

Średnica pręta zaginanego w [mm]	**Stal gładka miękka R_{ak}=240 MPa**	**Stal żebrowana**		
		R_{ak}≤400 MPa	**400<R≤500 MPa**	**R_{ak}>500 MPa**
d ≤10	d_0 =3 d	d_0=3 d	d_0=4 d	d_0=4 d
10 <d ≤20	d_0 =4 d	d_0=4 d	d_0=5 d	d_0=5 d
20 <d ≤d	d_0 =5 d	d_0=6 d	d_0=7 d	d_0=8 d
d > 28	-	d_0=8 d	-	-

d - oznacza średnicę pręta w [mm]

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną wg (PN-91/S-10042).
Wymaga się następujących klas stali w zależności od typu elementu : A-0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A-I, A-II, A-IIIN (wg PN-H 93220:2006, PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/6) dla elementów nośnych.
Inne gatunki stali zbrojeniowych mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10042)
Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić dokładne otoczenie poszczególnych jego prętów przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.
Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. Konstrukcje nieżelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys.
Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i otrzymania pisemnej akceptacji Inżyniera.
Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm.
Minimalna grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia elementu żelbetowego zgodnie z normą PN-91/S-10042 powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyty pomostu.

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.
Wymagania dotyczące robót zbrojarskich należy przyjmować wg normy PN-63/B-06251 "Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne", oraz zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP.

5.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

W obiektach mostowych kolejowych należy stosować wyłącznie połączenia czołowe prętów.
W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne – łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne – łukiem elektrycznym,

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

5.2.3. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem wiązałkowym w formie oplotu ze skokiem 1 cm) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długość łączenia prętów wg PN – 91/S – 10042.

5.2.4. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Należy stosować drut wiązałkowy, goły, wyżarzony o średnicy 1, 1,2 lub 1,5 mm.

Drut wiązałkowy o średnicy 1 i 1,2 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojeniowych belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 3.

Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	dla L≤6,0m L>6,0m			w=±20mm w=±30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0,5m dla 0,5m < L<1,5m dla L>1,5m			w=±10mm w=±15mm w=±20mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)				w≤5mm
b) odchylenie plusowe (h – jest całkowitą grubością elementu)	dla h≤0,5m dla 0,5m < h≤1,5m dla h>1,5m			w=10mm w=15mm w=20mm
c) odstępy między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a – jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla a≤0,05m w=±5mm	dla a≤0,20m w=±10mm	Dla a≤0,40m w=±20mm	dla a>0,40m w=±30mm
d) odchylenie w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b – oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	dla b≤0,25m w=±10mm	dla b≤0,50m w=±15mm	Dla b≤1,5m w=±20mm	dla b>1,5m w=±30mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące wytyczne:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 % ,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać + 0,5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Obowiązkiem nadzoru inwestorskiego jest dokonanie odbioru zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół z dołączonymi atestami materiałów. Niezależnie od protokołu należy dokonać wpisu do Dziennika Budowy z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania.

Jeżeli dokonane odbiory zbrojenia dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jeden odbiór dał wynik ujemny, wykonane roboty uznać za niezgodne z wymaganiami normy i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączeń i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają w wyniku całkowitą masę w tonach.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST, oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:
- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót

Zakres w/w robót określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez niego. Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym potwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnym jego zezwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 kg dostarczonego materiału, oczyszczonego, dociętego, wygiętego i zmontowanego zbrojenia, związanego drutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie w ilości do 35% łączeń oraz przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-89/H-84023/06 - Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
2. PN-82/H-93215 - Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
3. PN-80/H-04310 -Próba statyczna rozciągania stali.
4. PN-78/H-04408 -Technologiczna próba zginania.
5. PN-91/S-10042 - Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6. PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.
7. PN-76/H-01001 Stal. Postacie i stany kwalifikacyjne oraz ich oznaczenia.
8. PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
9. PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
10. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.
11. PN-92/H-01106 Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.
12. PN-92/H-01107 Stal. Rodzaje dokumentów odbioru.
13. PN-84/H-04308 Stal. Pobieranie próbek do badań właściwości mechanicznych.
14. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
15. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
16. PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
17. PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
18. PN-82/H-93200/02 Walcówka i pręty stalowe ogólnego zastosowania. Wymiary.
19. PN-H 93220:2006 - Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana"
20. PN EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu - Spajalna stal zbrojeniowa - Postanowienia ogólne
21. PN-EN 10025-1:2007 -2:2005 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – warunki dostawy
22. PN-EN 10027-1:2007 - Systemy oznaczania stali- Część 1: Znaki stali
23. PN-EN 1027-2:1994 – Systemy oznaczania stali- System cyfrowy
24. PN-B 03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie"
25. PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia niesprężającego stalą niskostopową klasy A-III N, w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:
- przygotowania i montażu zbrojenia wspornika pod chodnik na istniejącym moście,
- przygotowanie i montaż zbrojenia konstrukcji wsporników na ścianach skrzydełek mostowych (jednostronnie),
- przygotowanie i montaż zbrojenia w warstwie spadkowej obiektu mostowego,
- wykonanie niezbędnych badań kontrolnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w SST DM.00.00.00.
Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm
Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów zgodnie z wymaganiami PN-82/H-93215 , PN-91/S-10042 i PN-89/H-84023/06,

2.1. Pręty ze stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów : A-III N B 500SP w asortymencie średnic ø10÷ø32mm.
Stale powyższe potrzebne będą do przeprowadzenia remontu mostu.
Klasa, gatunek i średnica muszą być zgodne z dokumentacją projektową i SST.
Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.
Atest winien zawierać:
- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215, lub innych odpowiednich wg p. 8
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej

Stal która nie posiada atestu producenta musi być poddana badaniom na koszt Wykonawcy.
Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgów prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:
- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- gatunek stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:
- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem i z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie stanu powierzchni, wymiarów i masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-84/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą pozytywny wynik.

2.2. Odpowiednie elektrody

2.3. Betonowe lub plastikowe podkładki dystansowe

Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

2.4. Drut montażowy

Należy używać wyżarzonego drutu stalowego o średnicy nie mniejszej niż 1.0 mm (o ile nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych).

3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Inżyniera.
Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym oraz wymagania BHP.
Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możności ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.
Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana aby nie była narażona na zawilgocenie i zanieczyszczenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042 oraz Specyfikacji Ogólnej pt. „Zbrojenie niesprężające betonu prętami stalowymi wiotkimi" wydanej przez GDDP.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji **projekt organizacji i harmonogram robót** uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie ona wykonywana.
Organizację robót dostosować do uwag zawartych w opisie technicznym.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie.
Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz
Stal narażona 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.

5.1.2. Prostowanie prętów

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

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży.
Należy ucinać pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.
Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela nr 1.

Tabela nr 1

Średnica pręta (mm)	KĄT odcięcia 45	90	135	180
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0

25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 (PN-91/S-10042).

Tabela 2 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zaginanego mm	Stal żebrowana		
	R_{ak}<400 MPa	400 < R_{ak}< 500 Mpa	R_{ak}> 500 MPa
d < 10	d0 = 3d	d0 = 4d	d0 = 4d
10 < d < 20	d0 = 4d	d0 = 5d	d0 = 5d
20 < d < 28	d0 = 6d	d0 = 7d	d0 = 8d
d > 28	d0 = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d.
Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy d < 12 mm. Pręty o średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.
Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:
- 5d - dla stali klasy **A-I**
- 10d - dla stali klasy **A-II**
- 15d **–** dla stali klasy **A-III**

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.
Wewnętrzna średnica odgięcia prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.
Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042).
Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nieżelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).
Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.
Podnoszenie zbrojenia na odpowiednią wysokość **w trakcie betonowania** jest niedopuszczalne.
Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.
Po ułożeniu i odebraniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.
W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.
Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej :
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów (PN - 91/S - 10042).

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają zgody pisemnej Inżyniera.
Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:
- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,

- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Do zgrzewania lub spawania prętów mogą być dopuszczeni spawacze z uprawnieniami. Zaleca się stosowanie elektrod EB150.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

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

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.
Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać. W dwóch rzędach prętów skrajnych należy wiązać każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie, w szachownicę.
W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych z prętami montażowymi.
Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą znajdować się na jednym pręcie.
Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stos. do wszystkich skrzyżowań w siatce.
Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program badań obejmuje:
a) badania w czasie budowy,
b) badania po zakończeniu budowy,
c) badania dodatkowe.

Badania w czasie budowy polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy, a przede wszystkim takie roboty, które przy odbiorze ostatecznym nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Zbrojenie powinno być odebrane przed betonowaniem.

Badania te obejmują:
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie zgodności zmontowanego zbrojenia z projektem i normami,
- sprawdzenie prawidłowego oczyszczenia stali przed betonowaniem,

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia należy wpisać do dziennika budowy.
Badania po zakończeniu budowy obejmują:
- ewentualne badania nieniszczące.

6.2. Kontrola jakości wykonania zbrojenia

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją techniczną oraz z wymaganiami i obowiązującymi normami. Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Badania stali na budowie:
- Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części max po 60 ton.
- Z każdej partii należy pobrać 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia jeżeli na zginanych próbkach nie wystąpią pęknięcia lub rozwarstwienia.
- Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od nominalnej lub żądanej – stal może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.
- Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją techniczną 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.
  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 ilość siatek i szkieletów Jeżeli badanie podwójnej ilości próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem technicznym i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnicy, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po

betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych, gdy zachodzi podejrzenie, że w trakcie betonowania nastąpiło przesunięcie szkieletu zbrojenia.
Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

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

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

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

6.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

Dla stali zbrojeniowej jednostką obmiaru jest 1 kg wiotkiej stali zbrojeniowej wbudowanej w elementy betonowe obiektu. Do obliczania ilości wbudowanej stali zbrojeniowej przyjmuje się łączną długość zmontowanego w zbrojenia przemnożoną przez ciężar jednostkowy w kg/mb. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w SST DM.00.00.00. zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.

8.1. Odbiór stali na budowie wg p. 2

8.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia
Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.
Sprawdzenie zgodności z rysunkami roboczymi obejmuje:
- Zgodność kształtu prętów
- Zgodność liczby prętów
- Rozstaw strzemion
- Prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień
- Zachowanie wymaganej w dokumentacji technicznej otuliny zbrojenia.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i dokumentacji przetargowej

i kontraktowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności określone zostały w SST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie, przycięcie, wygięcie oraz zmontowanie w elementach (przyczółki, podpory, przęsło pomostu, płyty przejściowe, belki podwalinowe,) stali zbrojeniowej klasy A-III N zgodnie z projektem technicznym, oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością: wg przedmiarów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
2. PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
3. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA" . Warszawa 1992.
4. PN-99-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania.
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
6. PN-84/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
7. PN-91/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dla wykonania i odbioru elementów betonowych i żelbetowych w konstrukcji wiaduktu w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

Oznaczenia klas betonu wg poszczególnych norm:
BETON wg PN-91/S-10042(RGb)

B10	B15	B20	B25	B30	B35	B45	B50	B55	B60

BETON wg PN-EN 206-1 (Fck.cube)

C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.
Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

1.2 Zakres stosowania SST

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 SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów inżynierskiego.
Niniejsza SST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „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” oraz określeniami podanymi w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:
1.4.1 Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu**.**
1.4.2 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
1.4.3 Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.
1.4.4 Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m3, ale nie przekraczającej 2600 kg/m3.
1.4.5 Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.
1.4.6 Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.
1.4.7 Beton projektowany – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.
1.4.8 Beton recepturowy – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.
1.4.9 Rodzina betonów – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.
1.4.10 Metr sześcienny betonu – ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.
1.4.11 Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
1.4.12 Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
1.4.13 Betoniarka samochodowa – betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiająca mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.
1.4.14 Urządzenie mieszające – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.
1.4.15 Urządzenie niemieszające – urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

1.4.16 Zarób – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.
1.4.17 Ładunek – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.
1.4.18 Dostawa – proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.
1.4.19 Partia – ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.
1.4.20 Próbka złożona – ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.
1.4.21 Próbka punktowa – ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.
1.4.22 Porcja – ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.
1.4.23 Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.
1.4.24 Dodatek – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).
1.4.25 Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.
1.4.26 Kruszywo zwykłe – kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m3, ale nie przekraczającej 3000 kg/m3.
1.4.27 Cement – drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.
1.4.28 Całkowita zawartość wody – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzania**.**
1.4.29 Efektywna zawartość wody – różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej, a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.
1.4.30 Współczynnik woda/cement (w/c) – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.
1.4.31 Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody , którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
1.4.32 Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
1.4.33 Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
1.4.34 Klasa wytrzymałości betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm^2 (MPa), druga liczba - minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm^2 (MPa).
1.4.35 Wytrzymałość charakterystyczna betonu – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.
1.4.36 Klasa ekspozycji betonu – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.
Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1.Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	XO	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche
2.Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3.Korozja spowodowana chlorkami niepochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4.Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stałe zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli

5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania bez środków odlaających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
6. Agreja chemczna	XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne
	XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z tabelą, chyba że w dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

	Element	**Klasy ekspozycji**
A	Ławy fundamentowe, oczepy pali, podwaliny	XF1, XC2, XA1
B	Filary, ściany przyczółków	XC4, XD1, XF2
C	Ustrój nośny	XC4, XD1, XF2
D	Pylony	XC4, XD1, XF2
E	Nawierzchnie mostowe	XC4, XD3, XF4, XS1
F	Nawierzchnie drogowe	XC4, XD1, XF2
G	Konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych	XS3, XF3, XC4, XA1

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:
- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej – jeśli dotyczy.

1.4.37 Specyfikacja – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.
1.4.38 Specyfikujący – osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.
1.4.39 Producent – osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.
1.4.40 Wykonawca – osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.
1.4.41 Okres użytkowania – okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.
1.4.42 Badanie wstępne – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.
1.4.43 Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.
1.4.44 Badanie zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu
1.4.45 Ocena zgodności – systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.
1.4.46 Oddziaływanie środowiska – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.
1.4.47 Weryfikacja – potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.
1.4.48 Obiekt inżynierski – do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.
1.4.49 Obiekt mostowy – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.
1.4.50 Tunel – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.
1.4.51 Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.
1.4.52 Konstrukcja oporowa – budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „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".

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżać trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.
Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:
- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.
Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) – CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:
- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA.

Dopuszcza się dla ławy fundamentowej pylonu zastosowanie cementu hutniczego.
Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.
Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

2.1.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto 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" kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.1.3. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.
Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.
Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0%

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	**Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym**
Wskaźnik rozkruszenia: - grysy granitowe - grysy bazaltowe i inne	 do 16 % do 8 %
Nasiąkliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN – B-06714/34	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %

*) Wg metody bezpośredniej
**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.
Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:
- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.
Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.3.1 Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:
a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruchowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
- ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
- ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.

b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Właściwości	**Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym**
Pyły mineralne	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN – 78/B-06714/34	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.1.3.2 Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.
Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

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

2.1.4 Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.
Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.
Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:
- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	**Wymaganie**
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna znikać do 2 minut
Barwa	Bladożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H_2S po dodaniu HCL
Kwasowość	pH≥4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:
- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliami,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P2O5, ołowiu jako Pb^{2+} i cynku jako Zn^{2+} wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako $NO3^-$ 500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu. Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć. Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu. Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz;
- należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie,
- należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.1.5 Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:
- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.
Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.
Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:
- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620,
- barwników wg PN-EN 12878,
- popiołu lotnego wg PN-EN 450.

2.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 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. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbki mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.
Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.
Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c 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.

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliami, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.
Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.
Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
- 400kg/m3 - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m3 - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10ºC), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3fck,cube
Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.
Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykłe lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.
Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.
W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.
Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.2.2 Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:
- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy iż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku

wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.
Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.
Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.
Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.
Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyśpieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.
Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

2.2.3 Klasy wytrzymałości na ściskanie

Klasy betonu pod względem jego wytrzymałości na ściskanie dokonuje się na podstawie poniższych tablic. Podstawą kwalifikacji może stanowić wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$).

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego:

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$) N/mm^2,N8	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$) N/mm^2,N8
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego:

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych fck,cyl) N/mm2,N8	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych fck,cube) N/mm,N8
LC8/9	8	9
LC12/13	12	13
LC16/18	16	18
LC20/22	20	22
LC25/28	25	28
LC30/33	30	33
LC35/38	35	38
LC40/44	40	44
LC45/50	45	50
LC50/55	50	55
LC55/60	55	60
LC60/66	60	66
LC70/77	70	77
LC80/88	80	88

2.2.4 Klasy gęstości betonu lekkiego

Klasyfikacji betonu lekkiego pod względem gęstości dokonuje się na podstawie poniższej tablicy:

Klasa gęstości	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Zakres gęstości kg/m³	≥800 i ≤1000	≥1000 i ≤1200	≥1200 i ≤1400	≥1400 i ≤1600	≥1600 i ≤1800	≥1800 i ≤2000

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.
Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.
Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4 TRANSPORT

4.1 Transport cementu
Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsypów i wysypów.

4.2 Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:
- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.
Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Rysunkami może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:
- dla betonów gęstoplastycznych 4 sek do 6 sek,
- dla betonów wilgotnych 10 sek do 15 sek.

4.3 Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.3.1 Środki do transportu betonu
Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

4.3.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:
- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20° C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30° C.

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:
a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18o przy transporcie do góry i 12o 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,
e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

4.4 Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwaga ogólna

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

5.2. Roboty betonowe

5.2.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- 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.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie".

5.2.2 Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

a) Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

b) Mieszanie składników

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

c) Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

d) Zagęszczanie betonu

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 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 sek 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

- 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 sek.
- 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

e) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. 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

f) Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.3 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.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5° C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10° C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie 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.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.4 Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji 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 + 5º C należy nie później niż po 12 godz. 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 otoczenia + 15ºC, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy , a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.2.5 Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.
Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.
Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:
- 2 dni lub RGb = 2,5 MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm^2,
- 4 dni lub RGb = 5,0 MPa dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm^2 oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 7 dni lub 0,5 RGb dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- 10 do 12 dni lub 0,7 RGb dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów glinowych lub szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmienionych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.
Gdy średnia temperatura dobowa spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.
Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06250, przy czym za temperaturę, w zależności od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.
Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.
Optymalny cykl przesuwu deskowań przesuwnych oraz posuwu deskowań ślizgowych powinny być ustalone w Dokumentacji Projektowej wykonywanego obiektu i sprawdzone wynikami bieżąco prowadzonych badań na budowie.

5.2.6 Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż + 10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:
- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:
- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

5.2.7 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:
- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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.
Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.3. Rusztowania

5.3.1 Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.
Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej Specyfikacji. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w rysunkach.

5.3.2 Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji
Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"
Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Rysunkami.

5.3.3 Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania
Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-75/D-96000 i PN-72/D-96002
We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań
Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.
Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.
Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144
Ściągi do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269
Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

5.3.4 Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

5.3.5 Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środnikiem kształtownika) są następujące:
- dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż 1.5 mm,
- dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż 1.5 mm,
- dla ściągów - 0.002 ich długości i nie większa niż 2.0 mm.

Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:
- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm
- 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)
- 2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:
- ± 5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej,
- ± 3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów,
- ± 2 cm - w rzędnych oczepów.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:
- ± 10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu,
- ± 10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą
- ± 5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów,
- ± 10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:
- ± 15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych,
- ± 2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic,
- ± 1 cm - w długości wsporników,
- 4% - w przekrojach poprzecznych elementów,
- 0,5 % wysokości lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej,
- 10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej.

Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- 1/400 l - w belkach poddźwigarowych,
- 1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

5.3.6 Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

a) Dokręcanie śrub łączących
Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

b) Uziemienie rusztowań
Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.
Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi, Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej
W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

d) Dostęp do rusztowań
Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

e) Pomosty rusztowań
Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

f) Praca na rusztowaniach
Praca powinna się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami
Powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

5.4 Deskowania

5.4.1 Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. 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 zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.
Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.
Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.
W przypadku zastosowania złączeń, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.
Deskowania powinny być wykonane ściśle według Rysunków i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

5.4.2 Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 L - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 L - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 L - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:
- na odcinku 20 cm - 2 mm,
- na odcinku 200 cm - 5 mm.

5.5 Wykonywanie zbrojenia

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

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

b) Przygotowanie zbrojenia

- Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
- Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

c) Montaż 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 układane w deskowaniu zbrojenie podpierać 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.
- 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 pręcie.
- 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 pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.1.1 Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

6.1.2 Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

6.1.3 Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.
Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

6.1.4 Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m3, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.
Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.
Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a)przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i\,min} \geq \alpha * R_{bG} \qquad (1)$$

gdzie: $R_{i\,min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,

α - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli :

Liczba próbek	„α”
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\,min} > R_{bG} \qquad (2)$$

oraz

$$R > 1.2 * R_{bG} \qquad (3)$$

gdzie: R - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_i \qquad (4)$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek.

b) Przy liczbie kontrolowanych próbek n>15 zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5).

$$\bar{R_i} - 1{,}64 \cdot s > R_{bG} \qquad (5)$$

W którym:

$\bar{R_i}$ - średnia wartość wg wzoru (4)

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum (R_i - \bar{R})^2} \qquad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru (6) jest większe od 0.2xR wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą kierownika nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.1.5 Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m3 betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

6.1.6 Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

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 jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m3 betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej (wg PN-88/B-06250).
Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:
- 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 przyśpieszoną wg PN-88/B-06250
– próbka nie wykazuje pęknięć,
– ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m^3/m^2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.1.7 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

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 raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m^3 betonu.
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, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.1.8 Pobranie próbek i badanie

- Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów
- Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą (niniejszymi ST) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.1.9 Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

– badanie składników betonu
– badanie mieszanki betonowej
– badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1.Badanie cementu – czas wiązania – zmiany objętości – obecność grudek	 3.1 3.1 3.1	 PN-88/B-04300 j.w. j.w.	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziarn – zawartości pyłów – zawartości zanieczyszczeń – wilgotności	 3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	 PN-78/B-06714/10 /16 /13 /12 /18	j.w.
	3. Badanie wody	3.3	PN-EN1008:2004	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4. Badanie dodatków i domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77, PN-90/B-06240 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badanie mieszanki betonowej	urabialności	4.2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczęciu robót
	konsystencji	4.2	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	j.w.	j.w.
Badania betonu	1.Wytrzymałość na ściskanie	5.1	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2.Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	5.2	PN-74B/06261 PN-74B/06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.Nasiąkliwość	5.2	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m3 betonu

	4.Mrozoodporność	5.3	j.w.	j.w.
	5.Przepuszczalność wody	5.4	j.w.	j.w.

6.2 . Kontrola rusztowań

6.2.1 Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu
- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ulewnych opadach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.2.2 Zestawienie i opis badań

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Projektem Technicznym, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.
c) Sprawdzenie materiałów niestalowych należy przeprowadzać na bieżąco.
d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.
W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.
e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.
f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.
g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.

Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.
Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wyrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.
W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.
Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.

h) Sprawdzenie naciągu ściągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.
i) Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).
j) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym dotyczącym przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.
Przy posadowieniu na rusztach lub klatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.
k) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.
l) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.
m) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.
n) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.
o) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym.
p) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
q) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny, a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.
r) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łaty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Projekcie Technicznym, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.
s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

6.2.3 Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST.
Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość przedstawiona ponownie do badań.
Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokóły, które powinny zawierać:
- protokół badań po montażu,
- skład komisji i datę wykonania badań,
- zakres badań,
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji,
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne,
- ocenę komisji przeprowadzającej badania.

Protokół badań w czasie eksploatacji:
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji,
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań,
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów,
- wykaz zauważonych usterek,
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek.

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

6.3 Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:
- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowań lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m3 wbudowanego betonu klasy określonej w Komentarzu do pozycji Przedmiaru Robót. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:
- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów obiektu mostowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.
Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m^3 (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.
Cena jednostkowa obejmuje:
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie projektu deskowań i rusztowań,
- wykonanie deskowań, rusztowań,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki (przyczółki, filary, płyta przęsła wiaduktu wraz z chodnikami, płyty przejściowe, belki podwalinowe,) z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Dokumentacją Projektową otworów jak również wbetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w Specyfikacji,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Deskowania

1. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa
2. BN-86/7122-11/21 Płyty pilśniowe twarde. Wymagania.
3. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
4. PN-72/D – 96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

5. PN-88/M-82121 Śruby z łbem kwadratowym
6. PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym
7. PN-88/M-82151 Nakrętki kwadratowe
8. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne
9. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane

10.2. Rusztowania

10. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze
11. BN-70/9080-01 Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.
12. WP-D.DP31 „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”
13. i Min. Kom. W-wa 1967
14. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.

10.3. Kruszywo

15. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
16. PN-89/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
17. PN-89/B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
18. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
19. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
20. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
21. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
22. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
23. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
24. PN-78/B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
25. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
26. PN-89/B-06714/28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
27. PN-91/B-06714/34Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
28. PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenia.
29. PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
30. PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
31. PN-92/B-06714/46 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
32. PN-87/B-06721 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
33. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

10.4. Cement

34. PN-EN 197-1 „Cement Część 1 : Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”.
35. PN-EN 196-1 Cement. Oznaczenie wytrzymałości.
36. PN-EN 196-2 Cement. Analiza chemiczna cementu.
37. PN-EN 196-3 Cement. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
38. PN-EN 196-6 Cement. Oznaczanie stopnia zmielenia.
39. PN-EN 196-7 Sposoby pobierania i przygotowania próbek.
40. PN-EN 196-21 Oznaczenie zawart. CO_2 , CL i alkaliów.
41. PN-EN 196-21/Ak:1997 Oznaczenie zawart. CO_2, CL i alkaliów; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury
42. PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

10.5 Woda

43. PNEN 1008:1997 "Woda do betonów i zapraw"
44. PN-71/C-04554/02 Woda i ścieki. Badanie twardości metodą wesenianową.
45. PN-82/C-04566/02-03 Woda i ścieki. Badanie zawartości siarki i jej związków.
46. PN-73/C-04600/00 Woda i ścieki. Badanie zawartości chlorku i jego związków.
47. PN-76/C-04628/02 Woda i ścieki. Badanie zawartości cukrów.

10.6. Beton

48. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
49. BN-87/6738-05 Badania betonu.
50. BN-87/6738-06 Badania składników betonu.
51. BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
52. BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
53. BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
54. BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.
55. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacje i określenia.
56. PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton.
57. PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające.
    Wymagania i badania oddziaływania na beton.
58. PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające.
    Wymagania i badania oddziaływania na beton.

59. PN-90/B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe.
    Wymagania i badania oddziaływania na beton.

Nowe normy (patrz dodatek „aktualizacja" poniżej)

60. PN-EN 206-1 „Beton. Częśc 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność" .
61. PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 1: Pobieranie próbek.
62. PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
63. PN-EN 12350-3:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
64. PN-EN 12350-4:2001 Badanie mieszanki betonowej
    Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
65. PN-EN 12350-5:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 5:Badanie konsystencji metodą stożka rozpływowego.
66. PN-EN 12350-6:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 6: Gęstość.
67. PN-EN 12350-7:2001 Badanie mieszanki betonowej Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe.
68. PN-EN 12390-1:2001. „Badania betonu Część 1 Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form"
69. PN-EN 12390-2:2001. „Badania betonu Część 2 Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych"
70. PN-EN 12390-3:2002. „Badania betonu – Część 3 Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania"
71. PN-EN 12390-7:2002. „Badania betonu – Część 7:Gęstość betonu"

10.7. Normy dotyczące konstrukcji betonowych

72. PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.
73. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
74. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
75. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
76. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

10.8. Inne dokumenty

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

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

M.13.01.05. BETON KONSTRUKCYJNY C30/37

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem betonu konstrukcyjnego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości i jakości materiałów związanych z:
- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- pracami pomiarowymi i pomocniczymi,
- wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST.

Zakres robót obejmuje:
- wykonanie konstrukcji wsporczej pod chodnik na ścianie skrzydełka mostu (jednostronnie – na dwóch skrzydełkach),
- wykonanie konstrukcji wspornika pod chodnik na obiekcie mostowym,

Klasy betonu poszczególnych elementów wg dokumentacji technicznej.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podstawowe jak w SST D-M.00.00.00. i SST M-13.01.00.

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące betonów wg SST M-13.01.00
Beton C30/37, winien spełnić następujące wymagania :
- nasiąkliwość **≤ 4%**
- przepuszczalność wody mierzona w stopniach wodoszczelności – **W8**
- mrozoodporność mierzona metodą zwykłą powinna wykazywać stopień mrozoodporności **F-150** wg PN-91/S-10042

2.MATERIAŁY

2.1.Beton C30/37

Składniki mieszanki betonowej (cement, kruszywo i woda) wg SST-M-13.01.00.
Cement powinien być sprawdzony pod kątem poziomu zawartości składników decydujących o trwałości betonu. Cement winien posiadać aprobaty techniczne dopuszczające stosowanie w inżynierii komunikacyjnej i budownictwie mostowym wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.
Do wykonania betonu C30/37, winien być stosowany min. cement klasy 42,5 niskoalkaliczny
(CEM I 42,5 NA).
Kruszywo dla betonu C30/37 wg SST M-13.01.00.
Przy uwzględnianiu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania PN-EN 206-1.
Ziarna kruszywa nie powinno być większe niż:
- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- ¾ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Kruszywo winno posiadać markę min. 20.
Woda wg SST–M-13.01.00.
Domieszki i dodatki do betonu wg SST M-13.01.00
Materiały do wykonania deskowania wg SST M-13.01.00

3.SPRZĘT

Rodzaj sprzętu i wymagania do wykonania betonu C30/37 wg SST M-13.01.00.

4.TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg SST D-M-00.00.00
Wymagania szczegółowe dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.1.3.SST M-13.01.00. Transport zaprawy czepnej wg wytycznych producenta materiału - dowolnymi środkami transportu.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Do wykonania betonu C30/37 obowiązują wszystkie zasady i wymagania zawarte w pkt.5.SST M-13.01.00. dotyczące wykonania i pielęgnacji.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagane właściwości betonu, oraz zakres kontroli rodzaje badań mieszanki betonowej i betonu wg pkt.6. SST M-13.01.00. Wymagane właściwości warstwy czepnej, zakres kontroli wg zaleceń producenta oraz Aprobaty IBDiM.

7.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne" Jednostką obmiaru jest 1 m3 betonu wbudowanego w obiekt .

8.ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót według pkt. 8. SST D-M.00.00.00. i SST D-13.01.00.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wytworzenie lub zakup mieszanki betonowej,
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej, z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań laboratoryjnych betonu.

9.1. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością: wg przedmiarów robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Normy i przepisy dotyczące betonu i konstrukcji betonowych wg SST M-13.01.00.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.13.01.11. ZAPRAWA CEMENTOWA Z DODATKIEM ŻYWIC SYNTETYCZNYCH - PCC

1.Wstęp

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania, naprawy i odbioru warstwy profilowej z zaprawy cementowej z dodatkiem żywic syntetycznych – PCC w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

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 z zastosowaniem zaprawy cementowej z dodatkiem żywic syntetycznych – PCC i obejmują:

- oczyszczenie strumieniowo-ścierne powierzchni - przyczółki,
- wyrównanie zaprawą typu PCC powierzchni poziomych betonu góry przyczółków grubość 10 mm,
- oczyszczenie strumieniowo-ścierne powierzchni poziomych - płyta pomostu,
- wykonanie warstwy profilowej zaprawą typu PCC - górna część płyty pomostu grubości od 10 do 100 mm - warstwa spadkowa 2%.
- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją istniejących powłok zabezpieczających, czyszczeniem strumieniowo-ściernym oraz z oczyszczeniem odkrytej skorodowanej stali zbrojeniowej,
- zabezpieczenie stali zbrojeniowej powłoką zabezpieczającą (inhibitory),
- wykonanie warstwy sczepnej,
- wykonanie warstwy naprawczej w konstrukcji,
- ewentualne wygładzenie powierzchni za pomocą szpachlówki (reprofilacja),
- pielęgnacja wykonanych warstw naprawczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi wykonania betonu natryskowego i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Zaprawa PCC – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

1.4.2. Warstwa sczepna – (podkładowa) warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego lub żelbetowego.

1.4.3. Szpachlówka wyrównawcza – drobnoziarnista zaprawa wypełniająca pory i raki i wygładzająca powierzchnię betonu lub żelbetu, tworząc odpowiednie podłoże pod powłoki ochronne.

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

1.4.5. Metoda „pull off" – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie, nazywana niekiedy także „Bond-Test". Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.Materiały

W niniejszej ST opisano ogólnie materiały stosowane do napraw powierzchni betonu w systemie PCC (lub PC).

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Do wykonania warstwy sczepnej i wypełnienia ubytków w podłożu wraz z jego ewentualnym wyrównaniem (reprofilacją) należy stosować zaprawy PCC należące do jednego systemu naprawczego, posiadające aktualną Aprobatę Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydanej przez IBDiM, wykazujące następujące cechy ogólne:

- możliwość stosowania na wilgotnym podłożu,
- wysoka wytrzymałość na odrywanie od betonu,
- niski skurcz i naprężenia własne,
- wysoka wytrzymałość mechaniczna,
- odporność na mróz i sole odladzające.

Do napraw konstrukcji betonowych lub żelbetowych należy stosować materiały konfekcjonowane tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów i przedłożyć je z atestem Inżynierowi
do akceptacji. Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

Naprawy i ochronę powierzchniowa betonu w konstrukcjach mostowych Wykonawca powinien realizować:

- materiałami do napraw i ochrony powierzchniowej betonu posiadającymi odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414),
- po zaakceptowaniu przez Inżyniera materiałów do wbudowania, technologii i organizacji robót.
- zgodnie z projektem technicznym opracowanym według zasad i technologii przedstawionych w niniejszej ST.

Do napraw konstrukcji mostowych mogą być używane materiały (systemy materiałów) dla których Wykonawca posiada Aprobatę techniczną.

Jeżeli dla materiału została wydana promesa Aprobaty, to roboty muszą być wykonywane pod nadzorem naukowym IBDiM.

Naprawy zaprawami PCC wykonuje się według ogólnych zasad dotyczących robót betonowych.

2.2 Wymagania szczegółowe

Zaprawami PCC uzupełnia się ubytki betonu na głębokość 0,5 ÷ 10 cm. Między warstwami zaprawy naprawczej i podłożem betonowym lub żelbetowym stosuje się warstwę sczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiału.

- Maksymalna średnica ziarna kruszywa nie może być większa niż 1/3 grubości układanej warstwy i ≤ 8 mm,
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
- po 7 dobach ≥ 30 MPa
- po 28 dobach ≥ 40 MPa,
- Średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
- po 7 dobach ≥ 5 MPa
- po 28 dobach ≥ 9 MPa,
- Skurcz po 90 dobach ≤ 1,4%,
- Przyczepność do betonu po 7 dobach:
- wartość średnia ≥ 2,0 MPa
- wartość minimalna ≥ 1,5 MPa.

W niniejszej Specyfikacji Technicznej proponuje się zastosować:

2.2.1. Mineralną zaprawę do antykorozyjnego zabezpieczenia odkrytej stali zbrojeniowej

2.2.2. Mineralną zaprawę na warstwę sczepną

2.2.3. Mineralne zaprawy do wypełnienia ubytków w podłożu:

- zaprawę o uziarnieniu do 8 mm do wypełniania ubytków warstwą grub. 25 ÷100 mm
- zaprawę o uziarnieniu do 4 mm do wypełniania ubytków warstwą grub. 12 ÷ 40 mm
- zaprawę o uziarnieniu do 2 mm do wypełniania ubytków warstwą grub. 5 ÷ 50 mm
- zaprawę o uziarnieniu do 0,5 mm do szpachlowania, wyrównywania i wygładzania powierzchni betonowej

Wykonawca może zastosować inne materiały pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inżyniera. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz spełniać wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej.

2.3.Charakterystyka zapraw

Zaprawy PCC powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują powłokę antykorozyjną zbrojenia, warstwę sczepna oraz zaprawę naprawczą. Do napraw konstrukcji betonowych należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

Zaprawami PCC można uzupełniać ubytki betonu konstrukcyjnego we wszystkich elementach konstrukcji mostowych, odpowiednio do dopuszczonego zakresu stosowania określonego w Polskich Normach lub aprobatach technicznych. Zaprawami PCC z reguły uzupełnia się ubytki betonu na głębokości 1-10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę sczepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna

z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy o spoiwie polimerowo - cementowym posiadają korzystniejsze cechy barierowe oraz większa przyczepność do naprawianego podłoża niż zaprawy o spoiwie cementowym. Wykazują mniejsza podatność na karbonatyzacje oraz wnikanie chlorków i innych agresywnych substancji. Mogą być stosowane w środowiskach agresywnych.
Zaprawy te mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.
Rozróżnia się następujące rodzaje zapraw PCC, w zależności od możliwego zakresu stosowania:

- **PCC I - na powierzchnie obciążane dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (np. wierzch płyty pomostowe),**
- **PCC II - na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym ale obciążone dynamicznie (np. dźwigary główne i spód płyty pomostowej),**
- **PCC III - na powierzchnie nie obciążane bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (np. masywne filary, przyczółki, mury oporowe).**

Zalecane jest stosowanie zapraw PCC I, II, III zgodnie z zakresem stosowania podanym przez producenta. Zaprawy PCC I mogą być stosowane jako PCC II i III, ale ze względu na ich ceny jest to ekonomicznie nieuzasadnione.

2.3.1.Składniki mieszanek zapraw

2.3.1.1 Zaprawa typu PC
Zaprawę w systemie PC stosuje się jako warstwę sczepną ze starym betonem oraz jako warstwę wyrównawczą pod konstrukcję zakotwień.
Zaprawa PC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.1.2. Zaprawa typu PCC
Zaprawa PCC i materiały należące do tego systemu muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie technicznej.

2.3.1.3.Kruszywo
Należy stosować kruszywo o maksymalnym uziarnieniu określonym w Instrukcji
Producenta - nie większym niż 8mm oraz nie większym niż 1/3 planowanej grubości zaprawy.
Do wykonania szpachlowania naprawczego użyć D_{max}=0,4mm.

2.3.1.4.Woda
Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-88/B-32250 .

2.4. Akceptacja materiałów
Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.
Wybór konkretnej zaprawy dokonany zostanie przez Inżyniera w terminie późniejszym w uzgodnieniu z Projektantem.

3.SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.
Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- urządzeniami do piaskowania
- sprzętem do mieszania zaprawy

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest posiadać sprzęt do kontroli warunków atmosferycznych:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego. Sprzęt specjalistyczny powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4.Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu. Materiały należy podczas transportu oraz składowania chronić przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

5.Wykonanie robót

5.1.Ogólne warunki wykonania robót
Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Przygotowanie (oczyszczenie) powierzchni betonu i roboty reprofilacyjne prowadzić należy przy pełnym zabezpieczeniu ruchu drogowego ekranami ochronnymi i odpowiednim, uzgodnionym oznakowaniu robót. Wykonawca powinien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu robót przy naprawach konstrukcji betonowych lub żelbetowych w technologii zatwierdzonej przez Inwestora. Przed przystąpieniem do prac naprawczych wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych.

5.2.Zakres robót

5.2.1.Badanie obiektu przed przystąpieniem do naprawy

Przed przystąpieniem do naprawy obiektu należy przeprowadzić badanie właściwości betonu naprawianej konstrukcji. Zakres badań powinien być określony w Dokumentacji Projektowej.

Badanie powinno obejmować:

- głębokość karbonatyzacji,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- grubość otuliny zbrojenia,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie metodą „pull - off" (przyczepność podłoża),
- pomiar stopnia skażenia, w tym ocena zawartości i rozkładu chlorków i ew. siarczanów w przekroju betonowym,
- pomiar wilgotności, w tym miejsc dotkniętych korozją,
- pomiar szerokości rozwarcia rys.

Szczegółowy zakres badań określi Inżynier na podstawie oględzin zewnętrznych obiektu. Badania te powinny być wykonane zarówno na powierzchniach wizualnie nieuszkodzonych jak i uszkodzonych.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normami i wytycznymi:

- PN-B-01807:1988 „Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach IBDiM. Informacje, instrukcje, zeszyt S9, Warszawa 1992,
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.

Ponadto należy przeprowadzić szczegółowe badanie laboratoryjne próbek, pozwalające określić:

- strukturę kompozytu,
- profil chlorkowy - rozkład zawartości chlorków w głąb elementu,
- wilgotność i nasiąkliwość,
- wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu,
- odkształcalność termiczna, skurcz, wytrzymałość na ścieranie, itp.

W oparciu o wyniki badań należy dobrać materiały do napraw.

5.2.2. Warunki atmosferyczne

Wykonanie robót winno być zgodne z wymaganiami Aprobaty Technicznej oraz kart technologicznych Producenta stosowanych preparatów. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający czas schnięcia kolejnych warstw. Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia
i materiałów podanych w kartach technicznych, które nie powinny być niższe niż +5°C. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie deszczu i przy wilgotności powietrza przekraczającej 90%.

5.2.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków betonu ma szczególne znaczenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzą następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na karbonatyzację betonu albo korozję stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia Sa 2 i 1/2 zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996, przez strumieniowanie sprężonym powietrzem z trwałym ścierniwem,
- podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne,
- krawędzie obszarów naprawianych przy prętach zbrojeniowych powinny być odkute pod kątem 60 ÷ 90°C.

Ze względu na możliwość utraty przez obiekt stateczności, rozbiórki i naprawy należy wykonywać w obecności kierownika budowy i Inżyniera. 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 wykonywać 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. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Średnia wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa (wg PN-92/B-01814), a minimalna miejscowa wytrzymałość nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa wg Warunków

Technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U nr 63 z 2000r., poz. 735 §170.2b, badana wg PN-92/B-01814). Średnia wytrzymałość betonu na ściskanie nie powinna być mniejsza od 25 MPa (wg PN-74/B-06262). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowania podłoża protokołem z wynikami badań.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek usterki to powinno być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera. Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Należy bezwzględnie usunąć pozostałości wody jak również film wodny. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

5.2.4. Przygotowanie mieszanek

Preparaty dostarczane są jako suche, jednoskładnikowe zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Należy mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce.

Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu.

Najlepiej przygotowywać mieszanki z pełnych zawartości opakowań. Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.2.5. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Powłoka ochrony przeciwkorozyjnej na bazie cementu, ulepszonego polimerami, stosowana do powlekania prętów zbrojenia w powiązaniu z zaprawą naprawczą. Na oczyszczone do stopnia czystości SA 2 i 1/2 wg PN-ISO 8501-1:1996 pręty zbrojeniowe nanosi się dwukrotnie małym pędzlem lub włośnikiem uzyskaną zawiesinę. Pręty zbrojeniowe poza oczyszczeniem jak w p. 5.2.1. muszą być całkowicie suche. Wokół prętów beton należy zukosować pod kątem 45° do powierzchni. Drugą warstwę nanosi się po związaniu pierwszej warstwy lecz nie wcześniej niż po 3 godzinach. Zalecane są temperatury podłoża i powietrza w czasie obróbki od +5 do +30° C (zalecana temp. powyżej 10°C przy względnej wilgotności powietrza poniżej 60%). Stwardniałego już szlamu nie należy uplastyczniać przy użyciu wody. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić co najmniej 1,1 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali). Partie betonu które graniczą z prętami zbrojeniowymi, mogą zostać pomalowane na szerokość do 2 cm. Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu lub mrozu, należy stosować szczególne środki ochrony, jak np. przykrycie plandekami, matami itp.

5.2.6. Wykonanie warstwy sczepnej

W czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz zabezpieczenie antykorozyjne wciera się za pomocą pędzla lub szczotki warstwę sczepną. Nie należy dopuszczać do podsychania warstwy sczepnej przed nałożeniem następnej warstwy wypełniającej ubytek. Jeżeli beton jest bardzo suchy, należy nawilżyć go w dniu poprzedzającym naprawę, tak, by w czasie nakładania warstwy sczepnej był on matowo wilgotny. Ponadto należy usunąć kałuże, jak również film wodny.

5.2.7. Wykonanie warstwy reperacyjnej – wypełnienie przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną tworzywem sztucznym zaprawą na bazie cementu PCC.

Przygotowaną mieszankę należy nanosić stosując nacisk, warstwami na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę sczepną. Większe ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej warstwie pośredniej należy nadać szorstka powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwą sczepną. Nałożonej zaprawy nie należy nanosić poza obrys ubytku w konstrukcji, lecz jedynie wygładzić pacą. Zaprawę nanosić należy z użyciem nacisku, dobrze ją zagęszczając, drewnianą packą tynkarską lub kielnią nie dopuszczając do powstania pustek powietrznych. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie warstwy zawsze na świeżą warstwę sczepną (warstwa wiążąca i zaprawa wypełniająca ubytek powinny być przygotowywane jednocześnie). Nałożoną w ten sposób zaprawę należy natychmiast wyrównać łatą do żądanej grubości, a następnie krótko wygładzić pacą. Przy większych powierzchniach celowe jest użycie belki wibracyjnej. Należy przestrzegać czasu obróbki materiału (zależnej od temperatury). Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było prawidłowe wykonanie warstwy. O ile ubytek ma głębokość większą niż 5 cm należy stosować pręty zbrojeniowe Ø 6 mm przyspawane do istniejącego zbrojenia lub nakładać zaprawę wielowarstwowo. Reprofilujące podłoże betonowe drobnoziarniste zaprawy szpachlowe na bazie cementu nakładamy bez warstwy sczepnej na matowo wilgotne podłoże betonowe (zgodnie z kartą techniczną producenta) w 1 – 2 procesach roboczych (wliczając w to szpachlowanie „drapane") za pomocą pacy lub kielni. Grubość szpachlówki nie powinna przekraczać 5 mm.

5.2.8. Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają:

- ochrony przed zbyt szybkim wysychaniem. Należy unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami),
- w stanie świeżym zaprawy naprawczej nie należy spryskiwać wodą,
- w czasie dojrzewania (a szczególnie w czasie wiązania betonu) ochrony,
- zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem. Jeżeli producent nie podaje inaczej w Karcie Technicznej wyrobu, to zaprawę należy pielęgnować przez co najmniej 5 dni. Czas trwania pielęgnacji należy dobierać w zależności od rodzaju zaprawy naprawczej i panujących warunków atmosferycznych.

5.2.9. Uwagi dodatkowe do wykonania

Narzędzia robocze można czyścić zwykłą, czystą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad podanych w kartach danych o bezpieczeństwie pracy i oznaczeń na opakowaniach.

5.3.Wymagania w stosunku do Wykonawcy

Naprawę powierzchni chodnika powinna wykonywać firma posiadająca doświadczenie w wykonywaniu takich robót.
Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- uprawnienia wykonawcze budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do brygadzistów:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenie szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

5.4. Zakres wykonywanych robót

Dokładny zakres robót będzie możliwy do określenia po oczyszczeniu skorodowanego betonu. W trakcie wykonywania napraw materiałami PC lub PCC należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta zawartych w Instrukcji Stosowania.

5.4.1.Rusztowanie robocze

Wykonanie naprawy elementów podpór najlepiej wykonać z rusztowań podwieszonych lub stojących.
Rusztowania robocze wykonać wg odrębnego projektu.

5.4.2.Przygotowanie podłoża do nakładania zaprawy

Przygotowanie podłoża betonowego oraz powierzchni prętów zbrojeniowych przy uzupełnieniu ubytków betonu oraz nanoszeniu warstw ochrony powierzchniowej ma szczególne znaczenie dla jakości i trwałości wykonywanych robót.
Sposób przygotowania powierzchni betonowej zależy od przewidzianych do stosowania materiałów naprawczych i ochronnych.
W zakres przygotowania podłoża wchodzą m.in. następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luźnych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Prawidłowość przygotowania powierzchni betonu przeznaczonej do naprawy lub ochrony powierzchniowej stwierdza Inżynier.
Parametrem technicznym charakteryzującym przygotowanie podłoża betonowego jest wytrzymałość na odrywanie. Parametr ten zależy głównie od wytrzymałości betonu na ściskanie oraz sposobu przygotowania powierzchni. Wykonawca zobowiązany jest do oznaczania wytrzymałości na odrywanie podłoża, zarówno dla zapraw jak i ochrony powierzchniowej i odpowiedniego dokumentowania w protokole pomiarów z wynikami badań. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5.
Przygotowane podłoże betonowe musi spełnić następujące wymagania:

- wytrzymałość średnia na ściskanie > 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie oceniona wg punktu 6.1:

- wartość średnia >1,5 MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonać tylko pod bezpośrednim nadzorem Kierownika robót.
Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu musi być określona w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem.

5.4.2.1.Odkuwanie betonu

Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu zanieczyszczeń oraz odkuciu skorodowanego betonu, aż do tzw. „zdrowego" betonu można wykonać metodami mechanicznymi, fizycznymi lub chemicznymi pod warunkiem, że nie wpływają one negatywnie na strukturę materiału konstrukcyjnego poza zakresem prowadzonych robót.
Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości i konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i powiadomić Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. W takim przypadku może być konieczne przeprowadzenie analizy statyczno-wytrzymałościowej, określającej czy skuwanie nie zagrozi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające.
Linie wyznaczające krawędzie odkuć powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuć (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.
Należy również powiadomić bezzwłocznie nadzór inwestorski i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal sprężającą.

5.4.2.2.Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno być ono odsłonięte w stopniu umożliwiającym jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni.
W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuć do V średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2cm poza pręt.
Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy metodą mechaniczną (obróbka strumieniowo- ścierna) do wymaganego stopnia czystości (Sa 2 V) zgodnie z normą PN-ISO-8501-1:1996.
W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Projekt naprawy powinien zawierać sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego.
Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełniającego. Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym. Jako środki zabezpieczające przed korozją należy stosować materiały o spoiwie z żywic epoksydowych. Materiały te należy stosować łącznie z materiałami naprawczymi. Ilość i grubość warstw ochrony antykorozyjnej prętów oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w Kartach Technicznych materiałów.

5.4.2.3.Postępowanie z podłożem zarysowanym

W przypadku, gdy w przygotowanym podłożu występuj ą rysy nie uwzględnione w projekcie to Wykonawca zobowiązany jest je zinwentaryzować.
W elementach betonowych i żelbetowych dopuszczalne jest pozostawienie rys, gdy ich rozwartość nie przekracza 0,2 mm, są one suche, a ich propagacja jest już zakończona.
W przypadku rys o rozwartości powyżej 0,2 mm i/lub zawilgoconych lub, gdy nadal propaguj ą, Wykonawca powiadamia o tym nadzór, który sposób dalszego postępowania konsultuje z autorem projektu naprawy.

5.4.2.4.Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność.
Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidzianych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi. Stosowane są m.in.: metody strumieniowo - ścierne (np.: piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Przygotowane podłoże musi spełnić wymagania ogólne zawarte w punkcie 5.4.2 i ewentualne wymagania szczegółowe zawarte w ST.
Po oczyszczeniu powierzchnię należy osuszyć i przedmuchać sprężonym powietrzem, usuwając z niej pył. Podłoże przeznaczone do nałożenia zaprawy powinno być suche, wilgotność względna betonu w podłożu nie powinna przekraczać 4% (jeżeli Wytyczne Stosowania nie przewiduj ą inaczej).
Powierzchnia betonu przygotowana do nałożenia zaprawy nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości nakładanej warstwy zaprawy).

Sposób przygotowania podłoża i jego stan powinien być zgodny z Wytycznymi Stosowania użytego materiału.

5.4.3. Wykonanie naprawy betonu zaprawą typu PCC (PC)

Uzupełnienie ubytków betonu zaprawami typu PCC powinno być zgodne z Kartami Technicznymi materiałów, przedstawionymi przez producenta materiałów.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość najgrubszej frakcji kruszywa ale nie mniej niż 1 cm.

Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Strukturę powierzchni nakładanego materiału należy dostosować do struktury i kształtu betonu miejsca naprawianego.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia napraw zaprawami o spoiwie polimerowo - cementowym temperatura podłoża i powietrza nie powinna być niższa niż + 5°C.Dodatkowo zaleca się, aby była wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

5.4.4.Nałożenie warstwy sczepnej

Przed wbudowaniem materiałów warstwy sczepnej np. typu PC Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Warstwę sczepną o grubości 2^5 mm należy nakładać ręcznie.

5.4.5.Nałożenie warstwy wypełnienia właściwego

Przed wbudowaniem materiałów PCC (PC) wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru. Opakowania towaru muszą spełniać odpowiednie wymagania.

Do przygotowania zaprawy PCC należy każdorazowo zużywać całą zawartość opakowania bez dzielenia ich na porcje.

Dozowanie składników musi ściśle odpowiadać porcjom podanym w Wytycznych Stosowania. Mieszalnik musi odpowiadać wskazanemu w Wytycznych Stosowania.

Podczas robót temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8°C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

Wypełnienie właściwe należy nakładać na świeżą warstwę sczepną, gdy wykazuje ona właściwości klejące. Nakładanie wykonać ręcznie.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż trzykrotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa. łączna grubość warstw powinna się mieścić w przedziale od 10 do 100 mm. Krawędzie obszaru naprawianego betonu należy podkuć pod kątem 45°...90° na głębokości minimum trzykrotnej grubości najgrubszej frakcji kruszywa.

Jeżeli otulina zbrojenia przy powierzchniach odkrytych nie przekracza 4 cm, to należy wykonać odpowiednią powłokę ochronną zabezpieczającą zaprawę przed karbonizacją.

5.4.6.Pielęgnacja zaprawy

Ze względu na możliwość powstawania rys skurczowych, odkryte powierzchnie nałożonej zaprawy wymagają pielęgnacji zgodnie z Wytycznymi Stosowania materiału.

5.5. Zakres wykonywanych robót

5.5.1. Warstwa wyrównawcza na płycie pomostu

Przed ułożeniem izolacji należy wyrównać powierzchnię górną zaprawą syntetyczną typu PC. Warstwa wyrównawcza ma spadek dwustronny na zewnątrz.

5.5.2.Naprawa powierzchni dolnych ustroju nośnego

Naprawa polega na uzupełnieniu ubytków oraz wyrównaniu powierzchni.

5.5.3.Naprawa powierzchni poziomych przyczółków

Naprawa polega na uzupełnieniu ubytków oraz wyrównaniu powierzchni.

5.6. Dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnień Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca i Inżynier dokonuj ą ustaleń technologicznych, takich jak:

- ustalenie osób odpowiedzialnych,
- wskazanie laboratorium dokonującego badań,
- rodzaj stosowanych materiałów,
- warunków prowadzenia prac,
- wykaz sprzętu i ludzi.

Podczas prac, na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji wykonawczej, w które zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie i naprawianych elementach,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót naprawczych. Dokumentację tą Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element operatu kolaudacyjnego.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych i/lub zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera, przygotuje pole referencyjne naprawy lub ochrony powierzchniowej.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. Kontrola jakości obejmuje:

- kontrolę przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonywania prac zgodnie z projektem,
- kontrolę przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrole zużycia materiałów,
- badania kontrolne wykonywane przez nadzór.

Ocena materiałów winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.2.Kontrola przygotowania podłoża obejmuje badanie:

Ocena wytrzymałości na odrywanie metodą „pull off" :

- pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać zgodnie z PN-92/B-01814; należy wykonać co najmniej 1 pomiar na każde 25 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla każdego elementu,
- w przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Inżyniera,
- na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości betonu należy wyliczyć wartość średnią z wyników,
- jakość podłoża betonowego można uznać za zadowalającą, jeśli uzyskana wartość średnia wytrzymałości na odrywanie nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa od 1,0 MPa,
- jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości około 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to należy uznać, że warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.

6.3.Kontrola materiałów do przygotowania zaprawy

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają :

a) w czasie układania warstwy czepnej : jakość podłoża, temperatura powietrza i podłoża, zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową.
b) po wykonaniu warstwy wyrównawczej :
- numeru produktu na opakowaniu,
- stanu opakowań,
- daty produkcji i daty przydatności do stosowania.
- parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych
- oraz wykonania badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub aprobat technicznych.
- jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w Dokumentacji Projektowej może wynosić ± 0,5 mm ÷ 1 mm),
- wytrzymałość na odrywanie zgodnie z p. 2.2.
- równość mierzona łatą długości 2 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ± 3 mm.

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą, a w przypadku jej braku aprobatą techniczną.
Na żądanie inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.
Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych, GDDP Warszawa 1998 r.".

6.4.Kontrola wykonania robót

Kontrolę wykonania robót dokumentuje Wykonawca przez wykonanie badań wyszczególnionych poniżej.
Kontrola wykonania robót obejmuje:
- badanie przygotowania podłoża,
- badanie wytrzymałości zaprawy na odrywanie od podłoża,
- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi.
Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca bada w obecności nadzoru przez ostukiwanie.
Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje nadzór inwestorski. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez nadzór. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartości średnie ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.
Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN- S-10040:1997.
Po zakończeniu napraw wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy.
Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności nadzoru inwestorskiego, a wyniki załącza do dokumentacji podwykonawczej budowy.
W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi.
W trakcie prowadzenia robót należy, w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią suchość bądź wilgotność podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

6.5. Badania kontrolne

Jakość wykonanej naprawy ocenia Inżynier po sprawdzeniu wyglądu i na podstawie przedstawionych przez Kierownika dzienników wykonania naprawy powierzchniowej.
Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.
Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-B-01814:1992. Zasady badania jak w p. 6.2. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonania naprawy, charakteru istniejącej faktury.
Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1997. Po zakończeniu naprawy wskazane jest sprawdzenie wykonanej otuliny zbrojenia w naprawianym elemencie, metodami nieniszczącymi, pod katem

zachowania wartości założonych w projekcie. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.
Wszystkie wyżej wymienione badania wykonawca wykonuje w obecności Inżyniera, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

7.OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 naprawianej powierzchni betonowej zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz pomiarem w terenie i uwzględnia pozostałe elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.
Podczas przygotowywania obmiaru Wykonawca powinien wykonać szkic wykonanej naprawy wraz z umiejscowieniem, umożliwiający obliczenia ilości robót oraz wbudowanego materiału. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania i zakres uzgodniono protokółem konieczności wykonania robót pomiędzy Wykonawca i inwestorem.
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 punkt 7.

8.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8.1.Wymagania ogólne dotyczące odbiorów:

Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ustaleniami umowy (*warunkami kontraktu) i potwierdzane w formie pisemnej.

- Odbiór robót ulegających zakryciu - polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonywanych robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje i potwierdza również w formie pisemnej Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę.
- Odbiór częściowy - polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpora, przęsło) w danym rodzaju robót.
- Odbiór końcowy - polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie. Zasady wykonywania odbioru końcowego są określone w umowie (warunkach kontraktu).

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową są badania i pomiary prowadzone zarówno w czasie realizacji obiektu, jak i po zakończeniu robót oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres i częstotliwość badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszych zaleceniach.
Podczas odbioru należy przedstawić wszystkie wyniki badań i pomiarów wraz z określeniem zakresu i ilości wykonanych robót. W przypadku wątpliwości co do jakości robót Wykonawca, w porozumieniu z nadzorem, wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.
Dotyczy to wszystkich rodzajów odbioru.

8.1.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają:
- wykonane rusztowania i pomosty robocze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- wykonana warstwa naprawcza.

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, 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 Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w ST DM.00.00.00. zasadami.
Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST.

8.2.Zasady odbioru robót ulegających zakryciu

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonywany bez hamowania postępu robót.

Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów cech geometrycznych.

Odbiorowi podlegaj ą poszczególne etapy wykonywanej naprawy: przygotowanie podłoża, oczyszczenie prętów zbrojeniowych, ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych, kolejne warstwy naprawcze, kolejne warstwy powłoki ochronnej.

W przypadkach stwierdzenia odchyleń, odbierający nakazuje usunięcie wadliwie wykonanych robót. Ewentualne roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i ponownie przedstawia do odbioru, w terminie uzgodnionym z nadzorem.

8.3.Zasady odbioru częściowego robót

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), odbiór częściowy powinien być wykonany w terminie 7 dni po zgłoszeniu zrealizowanych robót zgodnie z dokumentacją i wymaganiami robót na elemencie do odbioru.

Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz obmiarów (przykłady protokołów w załączniku nr 2), itd.

Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wykonane zgodnie z dokumentacją, wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. podpory, przęsła) w danym rodzaju robót.

8.4. Zasady odbioru końcowego robót

Po zakończeniu robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji powykonawczej (operatu kolaudacyjnego), Wykonawca zawiadamia o tym pisemnie nadzór inwestorski.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), po sprawdzeniu dokumentacji i stwierdzeniu gotowości robót do odbioru Inwestor powinien, w ciągu 14 dni od potwierdzenia gotowości przez nadzór, zwołać komisję w celu przyjęcia robót.

W czasie prac komisji, po szczegółowych oględzinach obiektu, sporządza się i podpisuje protokół odbioru końcowego robót.

Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru końcowego.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie rusztowania roboczego,
- oczyszczenie ręczne szczotkami lub skucie skorodowanego betonu elementów mostu,
- oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (np. przez piaskowanie) skorodowanych powierzchni elementów obiektu mostowego.
- osuszenie, przygotowanie i odpylenie naprawianej powierzchni,
- w przypadku odkrycia zbrojenia usunięcie pozostałej rdzy ze zbrojenia i naniesienie warstwy antykorozyjnej na odkryte zbrojenie,
- wykonanie mieszanki zaprawy PC,
- wykonanie mieszanki zaprawy PCC,
- wykonanie warstwy sczepnej z zaprawy syntetycznej systemu PC gr. 2...5 mm,
- wykonanie warstwy profilowej - naprawy właściwej z zaprawy z żywic syntetycznych systemu PCC warstwami,
- wykonanie wypełnienia - naprawy właściwej z zaprawy cementowej z dodatkiem żywic syntetycznych systemu PCC warstwami,
- pielęgnacja naprawionej powierzchni podpór i ustroju nośnego,
- usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przez przerw między poszczególnymi operacjami,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- zabezpieczenie otoczenia i użytkowników tras komunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
2. PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.
3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.

4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
5. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
6. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych..
7. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
8. PN-78/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
9. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
10. Projektowanie.
11. PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
12. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania.
13. PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
14. PN-74/B-06261 Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
16. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
17. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
18. Arkusz 2 : Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
19. Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych - WTW nr X M/93 -GDDP Warszawa 1993.
20. Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, Warszawa 1992
21. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.
22. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w istniejących konstrukcjach mostowych , GDDP, Warszawa 1998 r.
23. Aprobata techniczna

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY KLASY C12/15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy betonu niekonstrukcyjnego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:
- wykonanie warstwy betonu wyrównawczego na stożkach skarpowych pod płytki typu trylinka,
- wykonanie warstwy wyrównawczej pod obrzeża chodnikowe.

czyli:
- wyrównania podłoża,
- dostarczenie z wytwórni mieszanki betonowej,
- rozścielenie , zagęszczanie i wyrównanie warstwy mieszanki betonowej,
- pielęgnacji betonu,
- wykonanie niezbędnych badań kontrolnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w SST DM.00.00.00. oraz SST 13.01.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".
Beton C12/15 i niższej winny spełnić następujące wymagania:
- nasiąkliwość - max. 5%,
- przepuszczalność wody mierzona w stopniach wodoszczelności – W4
- mrozoodporność mierzona metodą powinna wykazywać stopień mrozoodporności F-100 wg PN-91/S-10042
- konsystencja - gęstoplastyczna.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót w zakresie określonym punktem 1.3. przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

2.1. Mieszanka betonowa

Zgodnie z normą PN-88/B-06250 „Beton zwykły" (nowa norma PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność") oraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią podawania betonu do miejsca wbudowania oraz zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport mieszanki betonowej omówiono w Specyfikacji SST 13.01.00.
Powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:
- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zanieczyszczenie mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczające, temperaturę dopuszczalną.

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca układania o konsystencji założonej w projekcie. Mieszanka powinna być dostarczona bez przeładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji **projekt organizacji i harmonogram robót** uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie ona wykonywana.
Organizację robót dostosować do uwag zawartych w dokumentacji technicznej.

5.2. Wymagania co do sposobu wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją:

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności (właściwego zagęszczenia) gruntu do położenia płyt przejściowych.
Odebrane winno być również podłoże pod w-wę ochronną na izolacji płyt przejściowych.
Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione.

5.2.2. Betonowanie warstw betonu

Beton powinien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem grubości oraz rzędnych wg dokumentacji technicznej. Powierzchnię górną warstw należy wyrównać przez ściągnięcie łatą.

5.2.3. Pielęgnacja betonu

Polewać wodą 3 razy na dobę przez 3 dni, a przy temp. powyżej 15^0 C przez pierwszy dzień co 3 godziny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne"
Należy sprawdzić zgodność z dokumentacja projektową pod względem kształtu, wymiarów i rzędnych warstwy betonowej.
Tolerancje wymiarów
Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu:
- wymiary w planie ± 3,0 cm,
- rzędne góry elementu ± 1,0 cm,
- grubość elementu ± 2,0 cm.

Badania laboratoryjne betonu
Wg wskazań Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w SST DM.00.00.00. zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.
Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności określone zostały w SST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności

Cena jednostkowa uwzględnia : zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, zabetonowanie warstw (podbudowy pod fundamenty przyczółków i filarów, płyty przejściowe i belki podwalinowe oraz nadbeton na płytach przejściowych) wraz z pielęgnacją betonu, wykonanie niezbędnych badań, rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością:

w kosztorysie przedmiarowym

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wg SST M-13.01.00

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu konstrukcji stalowej oraz montaż krawężnika ze stali nierdzewnej w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

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

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę, zamontowaniem i dozoru wykonania tych robót oraz kontroli ich jakości:

- wykonaniem i montażem konstrukcji wsporczej pod chodnikiem (jednostronnie), rur stalowych ø101,6 mm x 5mm co 1,5m na obiekcie mostowym,
- wykonaniem i montażem krawężnika ze stali nierdzewnej AISi 430,

1.4.Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi ogólnymi normami i SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera (Kierownika Projektu).
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.MATERIAŁY

Do budowy można stosować wyłącznie materiały zgodne z Polskimi Normami lub posiadające Aprobaty techniczne.
Asortyment materiałów wg Dokumentacji technicznej. Do wytworzenia stalowych konstrukcji należy używać stal zgodnie z PN. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera (Kierownika Projektu), jeśli posiadają Aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu elementów stalowych według zasad niniejszej SST są:
2.1.Profile ze stali S 235J2 - na elementy konstrukcyjne - powinny być zgodne z dokumentacją techniczną pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.
Wyroby powinny być zgodne z PN i posiadać:

a) mieć atesty hutnicze i zaświadczenie o jakości zgodnie z PN-EN 45014,
b) mieć trwałe ocechowanie,
c) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek zgodnie z PN-90/M-01103 i PN-87/M-01104,
d) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dla blach uniwersalnych i grubych oznaczenia wg PN-83/H-92120, PN-83/H-92203.
2.2.Stal AISi 304 - krawężnik ze stali nierdzewnej (1.4301)
Użyta stal nierdzewna do wykonanie krawężnika w postaci blachy.
Wyroby powinny być zgodne z PN i posiadać:

a) mieć atesty hutnicze i zaświadczenie o jakości zgodnie z PN-EN 10204,
b) mieć trwałe ocechowanie,
c) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek zgodnie z PN-90/M-01103 i PN-87/M-01104, EN 10204,
d) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dla blach uniwersalnych i grubych oznaczenia wg PN-EN 10088 1-3.2015r.
Niezbędne elementy łączące typu śruby, wkręty, kotwy ze stali nierdzewnej wg atestu 2.2 wg EN 10204.
2.3.Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji u zaakceptowanego przez Inżyniera (Kierownika Projektu) Wytwórcy.
Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.
Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inżyniera (Kierownika Projektu).
Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).
Powinny one spełniać wymagania norm:

- elektrody wg PN-91/M-69430 i PN-88/M-69433,
- elektrody do spawania stali nierdzewnych wg PN-EN 1011-3:2002,

- druty spawalnicze,
- topiki do spawania łukiem krytym,
- topiki do spawania żużlowego.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.
Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą.
Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp 120-180 °C w czasie 1-2 godzin.

3. SPRZĘT

Roboty wykonywane będą przy użyciu sprzętu mechanicznego akceptowanego przez Inżyniera (Kierownika Projektu). Sprzęt winien być sprawny i spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca winien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

a) spawarki,
b) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
c) sprężarka powietrza,
d) szlifierki ręczne,
e) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

4. TRANSPORT

Stosować można środki transportu akceptowane przez Inżyniera (Kierownika Projektu).
W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.
Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

4.l. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera (Kierownika Projektu). W czasie transportu i składowania elementy krawężników należy zabezpieczyć przed przypadkowym powłoki.

4.2.Transport na placu budowy

4.2.1.Transport poziomy

Sposób załadowania i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.
Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

4.2.2.Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne warunki wykonania robót

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

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu

Konstrukcja może być wywarzona jedynie w wytwórniach posiadających doświadczenie (udokumentowane) w wykonywaniu konstrukcji stalowych.
Wykonawca powinien mieć odpowiednie kwalifikacje i wyposażenie do wykonania konstrukcji i/ lub montażu zgodnie z projektem i kontraktem oraz wymaganiami normy PN-B-06200:2002.
Wykonawca powinien mieć uprawnienia co najmniej zakładu II grupy wg PN-87/M-69009 oraz zakładowy system jakości produkcji. System winien spełniać wymagania PN-EN 729-3. Jeżeli zakładowy system jakości nie spełnia wymagań PN-EN ISO 9001 i/ lub PN-EN 729-3 i nie jest certyfikowany, zamawiający prowadzi jednostkową ocenę zgodności obejmującą zależnie od ustaleń projektu lub planu kontroli i badań:

- sprawdzenie wyników kontroli i badań wykonanych przez Wykonawcę,
- sprawdzenie zgodności wykonanych elementów.

5.2.Zakres wykonywanych robót

5.2.1.Obróbka elementów

5.2.1.1.Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do tworzenia konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050. pkt 2.4.2., dla stali nierdzewnych atest 2.2 wg EN 10204.
Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050 pkt 2.4.1.1.

5.2.1.2. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera (Kierownika Projektu) wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne ł powoduje odrzucenie wykonywanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt 2.4. l .2. dla stali nierdzewnych PN EN 10088, PN EN 1011-3:2002.

5.2.1.3. Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier (Kierownik Projektu) przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-76/M-69774, PN-B-06200:2002, PN EN 1011-3:2002, PN EN 10088.

5.2.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera (Kierownika Projektu) projektem technologii spawania.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt 2.4.4A, dla stali nierdzewnych PN EN 10088, PN EN 1011-3:2002. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z projektem technologii spawania. Wykonawca obowiązany jest dokonać spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi (Kierownikowi Projektu). Badania spoin polegają na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN 970,PN-75/M-67703 i PN-85/M-69775 prowadzi przedstawiciel Inżyniera (Kierownika Projektu) osobiście.

Inżynier (Kierownik Projektu) może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inżynier (Kierownik Projektu) uprawniony jest do zarządzenia dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-89/S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9.

Nie dopuszcza się złączy spawanych o poziomie akceptacji niższym niż C wg PN-EN 12517 dla złączy badanych radiograficznie i o poziomie akceptacji niższym niż C wg PN-EN 1712 dla złączy badanych ultradźwiękowo.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci protokołów oraz przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszystkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera (Kierownika Projektu) i być zgodna z zaleceniami PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie prostowania powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką

W Wytwórni należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przewidziane w Dokumentacji Projektowej zgodne ze SST oraz PN.

5.3.Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera (Kierownika Projektu).

5.3.1 Składanie i transport elementów konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Konstrukcję należy układać na podkładach drewnianych, betonowych lub podkładach kolejowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:

a) jej stateczność i nieodkształcalność,
b) dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych,
c) dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
d) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń, itp,
e) dobry dostęp do kolejno montowanych elementów.

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Kierownika Projektu i w razie konieczności element być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1.Materiały

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz Aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera (Kierownika Projektu). Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera (Kierownika Projektu), oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Badania materiałów obejmują sprawdzenie atestów (deklaracji zgodności) materiałów stalowych i protokołów odbioru.

6.2.Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa podlega odbiorowi. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-89/S-10050.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z ww. Normą.

Badania elementów stalowych.

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-89/S-10050.

Ponadto należy sprawdzić czy:

-długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami,

-powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,

elementy są właściwie oznakowane.
Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:
- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich profili.

Dokładność pomiaru powinna wynosić l mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami.
Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli:
prostolinijności elementów za pomocą łat oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu,
wielkości ewentualnego wybrzuszeń.

6.3.Połączenia spawane

Styk spawany należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały l mm. Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

6.4.Usuwanie przekroczonych odchyłek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inżynier (Kierownik Projektu) podejmie decyzje o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchyłek.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00.
Jednostką obmiaru jest l Mg wykonanej i zmontowanej konstrukcji stalowej. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera (Kierownika Projektu) zmian. Zarówno Inżyniera (Kierownika Projektu) jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu w przypadkach wątpliwości, żądanie Wykonawcy musi być na piśmie. Masę właściwą stali należy przyjmować wg PN.
7.1.Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są wliczane do tonażu.
7.2. Masę spoin wlicza się do tonażu wg nominalnych wymiarów - nadlewek, wydłużeń itp. nie uwzględnia się. Nie potrąca się tonażu otworu i wcięć o pow. mniejszej od 0,01 m2.
Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu jak w SST D-M.00.00.00.
8.2. Odbiór częściowy i końcowy robót jak w SST D-M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M.00.00.00. pkt.9.
Cena obejmuje:
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup lub wykonanie elementów ze stali S235J2,
- zakup elementów ze stali nierdzewnej,
- montaż wraz z niezbędnymi pomiarami,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
2. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. PN-76/H-01001 Stal. Postacie i stany kwalifikacyjne oraz ich oznaczenia.
4. PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
5. PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
6. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie przechowywanie i transport.
7. PN-92/H-01106 Stal. Ogólne warunki techniczne dostaw wyrobów.
8. PN-92/H-01107 Stal. Rodzaje dokumentów odbioru.
9. PN-84/H-04308 Stal. Pobieranie próbek do badań właściwości mechanicznych.
10. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągana metali.
11. PN-76/H-04325 Badanie metali na zmęczenie. Pojęcia podstawowe i ogólne wytyczne przygotowywania próbek oraz przeprowadzania prób.
12. PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
13. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego stosowania. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
14. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
15. PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
16. PN-81/H-92131 Blacha cienka ze stali węglowej konstrukcyjnej zwykłej jakości.
17. PN-88/H-92201 Stal. Blachy walcowane na zimno. Wymiary.
18. PN-83/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
19. PN-92/H-92334 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Taśma walcowana na zimno.
20. PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

21. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
22. PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
23. PN-82/H-93200/02 Walcówka i pręty stalowe ogólnego zastosowania. Wymiary.
24. PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
25. PN-86/H-93403 Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
26. PN-77/M-69000 Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.
27. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
28. PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
29. PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
30. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
31. PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
32. PN-69/M-69019 Spawanie doczołowe rur stalowych. Rowki do spawania.
33. PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
34. PN-67/M-69356 Topniki do spawania żużlowego.
35. PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
36. PN-9 l/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
37. PN-90/M-69431 Spawalnictwo. Elektrody otulone. Metoda określenia charakterystyk topnienia.
38. PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
39. PN-74/M-69436 Elektrody stalowe do napawania.
40. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
41. PN-86/M-69707 Spawalnictwo. Zasady wykonywania próbnych złączy spawanych lub zgrzewanych.
42. PN-58/M-69742 Spawanie. Próba łamania złącza zakładkowego ze spoiną pachwinową.
43. PN-87/M-69776 Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
44. PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
45. PN-EN 1011-3:2002 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych
46. Montaż i instalacja elementów ze stali nierdzewnej, Seria budowlana, księga 10, Euro-Inox 2006,
47. Practical Guidelines for the Fabrication of Duplex Stainless Steel, IMOA 2009,
48. PN-EN 10088-1-3:2015 Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
    Część 2: Warunki techniczne dostawy blach cienkich/grubych i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
    Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
49. Atest 2.2 wg EN 10204 – Atest materiałowy

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.14.02.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących antykorozyjne zabezpieczenie stalowych elementów powłokami malarskimi w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Zakres stosowania według opisu do SST DM.00.00.00 pkt.1.2

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
- przygotowaniem powierzchni stali pod powłoki malarskie,
- technologią robót malarskich,
- dozorem wykonania i kontroli powłok malarskich.

I obejmują:
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad stalowych na obiekcie mostowym,
- wykonanie i zabezpieczenie podpór stalowych.

Zakres robót obejmuje:
- przygotowanie powierzchni – oczyszczenie do Sa2 ½,
- malowanie powłokowe farby epoksydowo– poliuretanowe.

Grubość powłok w stanie suchym 220 µm.

1.4.Określenie podstawowe.

Określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi normami i instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych według zasad niniejszego SST są:

a)
- warstwa gruntująca- materiał na bazie żywicy epoksydowej z pyłem cynkowym do gruntowania stali, grubość powłoki - 60µm,
- warstwa pośrednia materiał powłokowy na bazie kopolimerów epoksydowych, poliuretanu i wypełniaczy metalicznych – materiał na bazie poliuretanu o wysokiej trwałości barw i odporności na kredowanie - 80µm,
- warstwa zamykająca – 80 µm,

Materiały muszą posiadać aktualne aprobaty IBDiM i być zaakcentowane przez Inwestora.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy składować w miejscu zaciemnionym i osłoniętym przed wpływami atmosferycznymi.
Farby przechowywać z dala od źródeł ciepła. W okresie zimowym farby utrzymywać w temperaturach dodatnich.

3. SPRZĘT

Roboty malarskie w rozpatrywanym przypadku należy wykonywać ręcznie (pędzel) lub natryskiem - zgodnie z zaleceniami producenta materiałów malarskich oraz opisem technicznym do przedmiotowego projektu.
Przy oczyszczaniu konstrukcji Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym sprzętem:
urządzenie do piaskowania z odoliwiaczem i odwadniaczem, w związku z toksycznym działaniem na organizm ludzki pyłu kwarcowego powstającego przy piaskowaniu należy zachować daleko idącą ostrożność. Pracownicy powinni posiadać szczelne skafandry.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.
Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy prowadzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów.
Przygotowanie powierzchni stalowej polega na oczyszczeniu metoda strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2 1/2 zgodnie z ISO 8501-1 (2-gi stopień czystości wg PN-70/H-97050) . Przed malowaniem należy usunąć wszelkie ewentualne zatłuszczenia za pomocą czystych szmat nasyconych rozcieńczalnikiem lub w inny skuteczny sposób.

Przewiduje się zabezpieczenie konstrukcji stalowych wysokiej klasy powłokami malarskimi, które winny charakteryzować się skuteczną ochroną antykorozyjną stali, trwałością barw.

1.Przygotowanie powierzchni:

- zaokrąglenie ostrych krawędzi,
- odtłuszczenie powierzchni benzyna ekstrakcyjna,
- oczyszczenie strumieniowo-ścierne do stopnia czystości Sa 21/2 wg ISO 8501-1,
- odpylenie konstrukcji (sprężarka musi być wyposażona w filtr oleju) i ewentualne dodatkowe odtłuszczenie powierzchni,
- krawędzie stanowiące styki montażowe należy zabezpieczyć przed zamalowaniem przez oklejenie taśmą,
- szerokości 5 cm,
- gruntowanie musi nastąpić najpóźniej po 6 godzinach od wypiaskowania konstrukcji.

2. Gruntowanie: 1 x - grubośćsuchej warstwy 60 µm.

Gruntowanie należy przeprowadzić materiałem na bazie żywicy epoksydowej z pyłem cynkowym lub farbą epoksydowa z wypełniaczem aluminiowym, najpierw wyprawia sie krawędzie a następnie całość konstrukcji. Nanoszenie materiału pędzlem lub natryskiem hydrodynamicznym. Odstęp czasowy miedzy naniesieniem warstwy gruntującej i pośredniej wynosi min. 4 godz. dla temp. +20^0 C.
Minimalna temperatura aplikacji +5^0 C.

3. Powłoka pośrednia: 1 x - grubośćsuchej warstwy 80 µm.

Odstęp czasowy miedzy naniesieniem powłoki pośredniej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych , poliuretanu i wypełniaczy metalicznych lub farby epoksydowej z wypełniaczem aluminiowym a powłoki zamykającej powinien wynieść min. 1 dzień dla temp. +20^{0}C. W przypadku niższej temperatury odstęp powinien być dłuższy. Nanoszenie powłok może odbywać się przy użyciu pędzli, wałków lub natrysku. Minimalna temperatura aplikacji + 5^0 C.

4. Powłoka zamykająca: 1 x - 80 µm.

Zaleca się nanoszenie powłoki zamykającej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych , poliuretanu i wypełniaczy metalicznych lub poliuretanu alifatycznego bez wypełniaczy płatkowych metodą natrysku bezpowietrznego ze względu na estetykę zabezpieczenia. Minimalna temperatura aplikacji +5^0 C. Grubość suchej warstwy zabezpieczenia powinna wynosić min. 220 µm,

Uwaga:

1. Przy nanoszeniu każdej z powłok należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia, powierzchni i wilgotność. Temperatura powierzchni zabezpieczanej musi być przynajmniej o 3^{0}C wyższa od temp. punktu rosy.
2. Nanoszenie warstwy zamykającej powinno odbywać się na budowie.
3. Styki montażowe po zespawaniu konstrukcji należy oczyścić mechanicznie, odtłuścić a następnie zagruntować materiałem powłokowym na bazie epoksydu z niską zawartością rozpuszczalnika, zabezpieczenie styku winno być zrealizowane na szerokości 10 cm - po 5 cm z każdej strony spoiny..
   Minimalna temperatura aplikacji +5^0 C. Zużycie materiału – ściśle wg wytycznych producentów .
   Następnie, po upływie jednego dnia, (przy temp. +20^{0}C) można przystąpić do nanoszenia powłok:
   pośredniej i zamykającej jak wyżej.

Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego układaniu należy prowadzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrole pokrycia malarskiego przeprowadza się:

- po oczyszczeniu elementów podlegających malowaniu,
- po zagruntowaniu elementów konstrukcji,
- po wykonaniu ewentualnych poprawek powłoki,
- po wykonaniu powłok z każdego rodzaju farby.

Powierzchnia elementów po oczyszczeniu powinna odpowiadać warunkom podanym w punkcie 5.1. W czasie trwania prac malarskich należy kontrolować przestrzeganie warunków omówionych w pkt. 5.1.
Powłoki malarskie odbierać po całkowitym wyschnięciu pod kątem równomierności, oraz grubości powłok.
Kontrola jakości robót powinna być prowadzona w trakcie i po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z PN-71/H-90752 i PN-71/H-90753.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru robót jest 1 m^2 zabezpieczanej konstrukcji stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt SST DM.00.00.00.
Odbiorowi podlegają:

- stopień oczyszczenia konstrukcji,
- jakość każdej powłoki malarskiej.

Odbiór końcowy zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem obiektu. Na konstrukcji powinny zostać trwałe oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich wykonawców.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie podłoża i naniesienie wszystkich warstw zabezpieczenia, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, oznakowań elementów i badan powłoki zabezpieczającej.
Ilość robót zgodna z przedmiarem kosztorysowym i Dokumentacją Techniczną.

10. PRZEPISY ZWIAZANE

10.1 Normy

1. PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania
2. ISO 8502-9 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwa do stosowania w warunkach terenowych metoda konduktometryczna oznaczania rozpuszczalnych soli w wodzie.
3. PN-EN-ISO 8503-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.
4. PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
5. PN-EN 24624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
6. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
7. PN-EN 29117 Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
8. PN-EN ISO Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
9. PN-EN ISO 8502-3 Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
10. PN-EN ISO 8502-4 Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
11. ASTM D 4752-95 Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
12. ISO 8502-9 Field method for the conduct metric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).*
13. PN-EN ISO 8502-6 Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

10.2 Inne dokumenty

14. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, IBDiM, 1999.

Karty Techniczne producenta farb i Aprobaty Techniczne IBDM.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.14.02.02. METALIZACJA

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących antykorozyjne zabezpieczenie stalowych elementów powłokami malarskimi w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowanie stalowej powierzchni, balustrad na obiekcie mostowym. Grubość powłoki wg dokumentacji technicznej. (200µm)

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i 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. 1.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Rodzaje materiałów

2.2.1 Materiały do metalizacji

Metalizację należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału w zależności od przyjętej metody wykonania metalizacji o czystości cynku nie mniejszej niż 99,5 %, spełniającego wymagania PN-73/M-69412.

2.2.2 Materiały pomocnicze

Tłuszcz należy usuwać produktami organicznymi, takimi jak:
- benzyna ekstrakcyjna,
- ksylen.

lub inne zalecone przez Inżyniera
Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna 0,5 – 1,5 mm, np.:
- piasek
- korund,
- elektrokorund wg PN-76/M-59111.

lub inne zalecane przez Inżyniera

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności 6-8 m3/minutę sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,6 – 1,2 MPa (na jedno stanowisko piaskarskie); sprężarka powinna mieć system osuszania i odolejania powietrza. W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 30-80 m2 powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok.20 000 m2,
przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń.
Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykła pompę wirnikową.

3.3 Sprzęt do metalizacji

Do metalizacji można używać urządzeń gazowych lub łukowych.

W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć wydajność 30 m2/dobę z jednego urządzenia z łukiem elektrycznym i 15 m^2/dobę z jednego urządzenia gazowego; do jednego urządzenia potrzeba 10 kW mocy; w przypadku obiektu 20 000 m^2 i dwumiesięcznego terminu wykonania robót, przy grubości metalizacji ok.150-200 µm, należy mieć 4 urządzenia łukowe i 2 gazowe.

3.4 Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 i 8501-2
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PrISO 8501-3
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PRrPN-EN-ISO 8503-3,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg ISO 8502-3,
- konduktometr do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport rozpuszczalników

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych, zgodnie z PN-C-81400.

4.3 Transport elementów metalizowanych

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej. Powłoka metalizacyjna powinna być wykonana w wytwórni. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 22063:1996.

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Przygotowanie powierzchni do metalizacji

Elementy konstrukcji przewidziane do metalizacji powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ściernej) i natryskiwania cieplnego. Przygotowanie powierzchni do metalizacji polega na jej oczyszczeniu do stopnia Sa3 oczyszczenia wg PN-ISO 8501-1.

Oczyszczenie polega na:

- odtłuszczeniu powierzchni stali z olejów lub smarów przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku, ostatnie przetarcie powinno być czystym rozpuszczalnikiem, nie zanieczyszczonym olejem czy smarem,
- usunięciu z powierzchni zanieczyszczeń w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu, wyrównaniu spoin i zaokrągleniu krawędzi, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ściernej,
- usunięciu zanieczyszczeń jonowych (należy oznaczyć zanieczyszczenia jonowe zgodnie z ISO 8502-9 i w przypadku poziomu wyższego od 15 mS/m usunąć je w procesie mycia pod ciśnieniem – najlepiej ciepłą wodą),
- wygładzeniu spoin oraz usunięcie topnika po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin,
- wyokrągleniu wszystkich krawędzi promieniem nie mniejszym od r = 2 mm,
- uzyskaniu stopnia chropowatości powierzchni pod powłoki z cynku Ry5 40 -50 µm określonego wg PN-EN ISO 8503-2.

W procesie piaskowania lub śrutowania należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
2. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
3. Na wolnym powietrzu piaskować tylko przy dobrej pogodzie.
4. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.
5. W celu uniknięcia nadmiernej chropowatości zaleca się stosowanie ścierniwa o granulacji:

- piasku lub korundu 0,8 – 1,2 mm,
- śrutu kulistego 1,0 – 1,8 mm,
- śrutu łamanego ostrokrawędziowego 0,7-1,4 mm,
- śrutu ciętego Ø 0,4 – 0,6 mm i długości 2 mm.

Śrut po każdorazowym użyciu należy oczyścić z produktów korozji. Po oczyszczeniu można go użyć ponownie. Zabieg ten można powtarzać wiele dziesiątków razy.

Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni.

Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ściernej.
Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15^{0}C i wilgotności względnej poniżej 65 %,
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90 %.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego odoliwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.
Wygląd powierzchni po oczyszczeniu i spawaniu powinien odpowiadać wymaganiom P2 zgodnie z PrISO 8501-3.
Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3^{0}C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5^{0}C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %.

5.2.2 Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej

Powłoki metalizacyjne można wykonywać przy temperaturze powietrza większej niż +5^{0}C, przy wilgotności względnej powietrza mniejszej od 85 %, oraz gdy temperatura elementu jest większa o 3^{0}C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze.
Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.
Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą 150÷200 mm przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego i 80÷150 mm przy pistolecie łukowym.
Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Przy natryskiwaniu na elementy przewidziane do spawania, należy w miejscu przewidywanych spawów pozostawić nie pokryty pas materiałem metalizacyjnym o szerokości około 50 mm, który należy pokryć łatwą do usunięcia powłoką ochronną (gruntem ochrony czasowej nie przeszkadzającym w pracach spawalniczych) lub zakleić taśmą.
W czasie spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką metalizacyjną osłonami z blachy, by nie dopuścić do osadzania się na niej odprysków rozgrzanego metalu.
Po zakończeniu montażu fragmenty powierzchni przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ściernej, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.2.3 Powłoka metalizacyjna

Metalizację należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % wykonując powłokę o grubości 200 µm. Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i odstawań powłoki od podłoża. Grubość powłoki może być większa od założonej, BN-89/1076-02 określa dopuszczalną odchyłkę + 90 µm dla powierzchni płaskich, a w miejscach trudno dostępnych przy natryskiwaniu ręcznym odchyłki mogą być dwukrotnie większe. Gdy powłoka jest zbyt cienka, można uzupełnić jej grubość, pod warunkiem, iż powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji. W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej. Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST M.14.02.03. Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża. Do wykonania powłoki należy stosować odpowiednią farbę – sealer.

5.2.4 Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Czyszczenie strumieniowo-ścierne winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Zaleca się stosowanie śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym. Na otwartych przestrzeniach pracownik powinien posiadać pyłoszczelny skafander z odprowadzeniem i doprowadzeniem powietrza.
Przy śrutowaniu pracownik powinien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne. Nie należy dopuścić, aby do środowiska dostawały się pyły metaliczne. Zużyte ścierniwo jest odpadem w rozumieniu „Ustawy o odpadach" z dnia 27 czerwca 1997 r. Ścierniwo powinno być utylizowane zgodnie z przepisami wykonawczymi do tej ustawy. Utylizacji podlegają również pyły wychwycone w procesach śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym. Podczas nakładanie powłoki metalizacyjnej robotnicy powinni używać masek przeciwpyłowych i okularów.

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 materiałów

Ocenę materiału na powłokę metalizacyjną należy przeprowadzić w oparciu o atest Producenta. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji

a) Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN-ISO 8501-1:1996. Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia S3a.

Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.

b) Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do metalizacji wg PrISO 8501-3 należy przyjmować jak dla „P2", wg tabeli poniżej.

Rodzaj wady	Duża agresywność środowiska P2
Odpryski spawalnicze	nie dopuszcza się
Nierówności lica spoiny złącza spawanego	nie dopuszcza się
Żużle spawalnicze	nie dopuszcza się
Porowatość spoin	nie dopuszcza się
Podtopienia spoin	powierzchnia gładka
Zakończenia spoiny spawalniczej	powinny być usunięte ostre nierówności
Kratery i wgniecenia o szerokości większej od głębokości	nie dopuszcza się
Wżery o szerokości mniejszej od głębokości	nie dopuszcza się
Zawalcowania, obce wtrącenia	powierzchnia wolna od wad i gładka
Ostre, wolne krawędzie po cieciu	Nie dopuszcza się, należy stępić, zaokrąglić przez zeszlifowanie

c) Ocena chropowatości powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzać wg PrPN-EN-ISO 8503-2:1988. Oceniany jest parametr Ry5 określony w PrPN-EN-ISO 8503-1:1988. Porównuje się wzorce (wg PrPN-EN-ISO 8503-2:1988) z badaną powierzchnią. Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W lub dotykowo przesuwając po badanej powierzchni palcem. W zależności od kształtu ziaren użytego ścierniwa stosuje się odpowiedni wzorzec.

d) Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzić wg PN-70/H-97052.

Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej (rodzaj II wg PN-56/C-96022). Po upływie 10 s na badane miejsce przykłada się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

e) Ocena stanu zapylenia powierzchni:

Ocenę przeprowadza się zgodnie z ISO 8502-3:1992.

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.

f) Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni.

Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni.

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu przed malowaniem opisano w normie ISO 8502-2:1991. Można również zastosować metodę z przylepnymi szablonami opisaną poniżej. Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń podana jest w tablicy poniżej:

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m^2	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 – 1000	10
Powyżej 1000	10 punktów na każde 100 m^2

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 x 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5µScm-1. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza. Szacuje się, że tą metodą zdejmuje się ok. 50 % zanieczyszczeń.

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce.

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z ISO 8502-9.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury.

Wynik w temperaturze 20^0C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych badany zgodnie z ISO 8502-9 powinien wynosić poniżej 15 mS/m..

6.4 Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej

W trakcie natryskiwania powłoki metalizacyjnej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperatura powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperatura punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki).

6.5 Ocena jakości powłoki metalizacyjnej
Ocenę jakości należy wykonać pod kątem jej zewnętrznego wyglądu, porównując z uzgodnionymi uprzednio wzorami powłoki metalizacyjnej. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania PN-EN 22063:1996.

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 jest 1 metr kwadratowy (m2) powierzchni powłoki metalizacyjnej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. 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 SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej
Cena wykonania robót obejmuje:
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni do metalizacji (w tym obróbka krawędzi i spoin),
- nałożenie powłoki metalizacyjnej zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych warstw powłoki,
- wykonanie niezbędnych rusztowań stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE
10.1 Normy
1. PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzorcowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania
2. ISO 8502-9 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwa do stosowania w warunkach terenowych metoda konduktometryczna oznaczania rozpuszczalnych soli w wodzie.
3. PN-EN-ISO 8503-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.
4. PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

10.2 Inne dokumenty

5. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, IBDiM, 1999.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.14.02.03. POKRYWANIE POWŁOKAMI MALARSKIMI POWŁOKI METALIZOWANEJ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących antykorozyjne zabezpieczenie stalowych elementów powłokami malarskimi w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu robót malarskich:

- przygotowanie powierzchni cynkowej natryskiwanej cieplnie i uszczelnionej do nałożenia następnej powłoki i nałożenie powłoki międzywarstwowej z farby epoksydowej (100µm) z wypełniaczem płatkowym (w wytwórni) i powłoki nawierzchniowej poliuretanowej (80µm) (na placu budowy) wszystkich powierzchni stalowej konstrukcji balustrad na moście i balustrad na ścianach oporowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 1.
1.4.1 Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki- starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.
1.4.2 Czas życia wyrobu- czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.
1.4.3Emalia- wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.
1.4.4 Farba- wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
1.4.5 Powłoka uszczelniająca– cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonych powłok w czasie transportu i składowania
1.4.6 Lepkość umowna- czas wypływu farby lub emalii mierzony w sekundach z kubka (Forda 4) o średnicy otworu wypływowego 4mm.
1.4.7 Malowanie nawierzchniowe- warstwy farby lub emalii nałożone na podkład gruntujący w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.
1.4.8 Podkład gruntujący- warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.
1.4.9 Punkt rosy- temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu 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. W Polsce najczęściej występuje latem i jesienią.
1.4.10 Szpachlówka- wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.
1.4.11 Rozcieńczalnik- lotna ciecz, która może być dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

1.4.12 Zabezpieczenie antykorozyjne- wszelkie, celowe zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 1.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 2.

2.2 Rodzaje materiałów
Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobatę Techniczna IBDiM.
Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia, na co najmniej 25 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową (system z cynkiem działającym protektorowo),
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba międzywarstwowa jest farbą epoksydową z wypełniaczem płatkowym o określonym w Kartach Technologicznych czasie do przemalowania, schnącą w 20^0C nie więcej niż 72h, aby można ją było transportować,

- farba nawierzchniowa jest farbą poliuretanową bez wypełniacza płatkowego, dającą krycie powierzchni w jednej powłoce o założonej grubości i kolorze,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest tą samą farbą epoksydową, która była zastosowana do uszczelniania powierzchni natryskiwanych cieplnie cynkiem.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych. Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.3 Dobór materiałów

Należy użyć zestawu farby epoksydowej z wypełniaczem płatkowym oraz poliuretanowej o łącznej grubości pokrycia 180 (100 + 80) µm.

2.4 Akceptowanie materiałów

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

2.5 Badanie materiałów

Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej, w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

2.6 Przechowywanie materiałów

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określone przez producenta okresy gwarancji i warunki przechowywania.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania powłok malarskich

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok,
- nanoszenie powłok,
- kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy próbne użycie sprzętu i wykonanie badań jakości wykonanych próbek.

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 Transport wyrobów lakierowanych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

4.3 Transport elementów metalizowanych

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2 Przygotowanie powierzchni metalizowanej

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk, być czysta, sucha i niezatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.
Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

5.3 Wykonanie warstw nawierzchniowych

Powierzchnie metalowe należy malować hydrodynamicznie po max 6 godzinach od nałożenia metalizacji (przy dobrych warunkach klimatycznych i pogodowych, w innym przypadku czas należy skrócić).
Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, wałkami dla niewielki powierzchni. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inspektora Nadzoru warstwy metalizowanej i po odebraniu powierzchni po oczyszczeniu.
Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20^{0}C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas

malowania nie powinna przekroczyć 80%. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania ISO 12944, PN-71-H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.
Na krawędziach należy wykonać wyprawki przed nałożeniem powłoki zasadniczej. Wyprawki należy wykonać innym kolorem niż kolor pozostałej powierzchni.

5.4 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach
Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 100 mm po każdej stronie spoiny. W wytwórni przed wysyłką trzeba wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia. Przed spawaniem należy oczyścić paski o szerokości 100mm do Sa3, a po wykonaniu styków wykonać pistoletami powłokę metaliczną tych pasków, a następnie wykonać zabezpieczenie farbą - jw.

5.5 Wykonanie napraw i uzupełnień
Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczenia do Sa3, naniesieniu powłoki metalicznej, i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inspektorowi Nadzoru możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń. Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od + 5°C do + 40°C, przy wilgotności względnej niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła.

5.6 Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego
Ostatnią wierzchnią warstwę powłoki antykorozyjnej wykonuje się po ukończeniu betonowania, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem warstwy nawierzchniowej powłoki należy umyć wodą (najlepiej ciepłą) z dodatkiem detergentu urządzeniami wysokociśnieniowymi min. 20 MPa, a następnie spłukanie wodą bez detergentu. Inspektor Nadzoru musi zatwierdzić stosowany detergent. Przed malowaniem Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nienaprawione powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte ciepłą wodą. Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano Inspektor Nadzoru może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego. Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inspektora Nadzoru i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inspektora Nadzoru punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki antykorozyjnej na powłoce metalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż **180** µm ponad górną krawędź powierzchni metalizowanej.

5.7 BHP i ochrona środowiska
wg. 5.2.4 M 14.02.02

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.
Kontrola jakości robót powinna być prowadzona po wykonaniu każdej warstwy powłoki antykorozyjnej zgodnie z PN-EN-22063, ISO 8501-1, PN-71/H-90752 i PN-71/H-90753, BN-88/1076-02. Liczbę pól próbnych Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem prac. Po każdorazowym wykonaniu powłoki malarskiej należy wykonać protokół z odbioru zawierający schemat elementu, tabele pomiaru pól pomiarowych, pomiary pogodowe, atesty jakościowe farby, deklaracje zgodności z Aprobatą Techniczną oraz zestawienia powierzchni malowanej.

6.2 Sprawdzenie jakości materiałów
wg. pkt. 6.2 M 14.02.02

6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania
wg. pkt. 6.3 M 14.02.02

6.4 Kontrola nakładania powłoki malarskiej
wg. pkt. 6.4 M 14.02.02

6.5 Sprawdzenie prawidłowości naniesienia powłoki z farby nawierzchniowej poliuretanowej
Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania. Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 100% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej. Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5MPa. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

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 jest 1 metr kwadratowy (m^2) powierzchni powłoki malarskiej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST. 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 SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- czyszczenie konstrukcji uprzednio metalizowanej,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie powłok malarskich,
- wykonanie, demontaż i usunięcie rusztowań,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- naprawa uszkodzonych miejsc (w tym również po montażu konstrukcji)
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena przygotowania powierzchni
2. EN ISO 8503-1 (wersja polska) Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
3. EN ISO 8503-2 (wersja polska) Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
4. PN C 04539 Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
5. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
6. PN-74/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
7. PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
8. PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
9. PN-68/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
10. PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
11. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
12. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
13. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
14. PN-EN 24624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
15. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
16. PN-EN 29117 Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia.
17. PN-EN ISO Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
18. PN-EN ISO 8502-3 Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
19. PN-EN ISO 8502-4 Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
20. ASTM D 4752-95 Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
21. ISO 8502-9 Field method for the conduct metric determination of water soluble salts.
    (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).*
22. PN-EN ISO 8502-6 Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

10.2. Inne dokumenty

23. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, IBDiM, 1999.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.15.01.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA „NA ZIMNO”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z izolowaniem powierzchni betonowych zasypywanych gruntem epoksydowo-smołową powłoką ochroną „na zimno” w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości związanych z wykonaniem izolacji powłokowej części obiektu mostowego i konstrukcji towarzyszących trwale stykających się z gruntem i obejmują następujący zakres robót:

- przygotowanie podłoża i nałożenie warstwy izolacyjnej na trwale stykające się z gruntem powierzchnie fundamentów ścian przyczółków.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacja pozioma - warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją wiaduktu, a zasypką gruntową w celu zabezpieczenia konstrukcji przed wodą opadową (gruntową), układana na powierzchni której tworzące są poziome.

1.4.2. Izolacja pionowa- warstwa posiadająca cel jak powyżej, zlokalizowana na pionowych lub zbliżonych do pionu powierzchniach obiektu.

Pozostałe określenia zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Izolacja powłokowa wykonywana wg zakresu jak wyżej powinna:

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej (gruntowej) do konstrukcji i zapewniać jej szczelność w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia wodą,
- wykazywać przyczepność do podłoża zgodną z kartą techniczną i aprobatą IBDiM,
- wykazywać odporność na środowisko agresywne i odporność na ścieranie w trakcie wykonywania zasypki.

2. MATERIAŁ

Dla elementów betonowych nalepy zastosować materiał powłokowy na bazie żywicy epoksydowej i oleju antracenowego i na bazie bitumu.

Do elementów stalowych należy zastosować izolacje na bazie żywicy epoksydowej.

Materiał winien tworzyć trwała powlokę ochronna o dużej odporności na ścieranie, która można nakładać na powierzchnie nie osuszone przed obróbka.

Substancja winna być odporna na działanie wody, rozcieńczonych kwasów i zasad, obojętnych soli, olejów mineralnych, mazutu, tłuszczów.

Do izolacji ściany oporowej i fundamentów słupów należy użyć powłoki izolacyjnej na bazie dyspersji bitumicznej.

3. SPRZĘT

Sprzęt do nanoszenia powłoki w warunkach atmosferycznych:

- pędzel, wałek lub pistolet do natrysku bezpowietrznego o parametrach (ciśnienie co najmniej 18Mpa, średnica przewodu co najmniej 3/8 cala, dysze 0.53÷0,66, kąt otwarcia 50÷60°). Dopuszcza się dodatek maksimum 5% wagowo rozcieńczalnika),
- odkurzacz przemysłowy.

4. TRANSPORT

Materiały do wykonania izolacji mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Kolejność prac

- przygotowanie podłoża,
- mieszanie składników,
- nanoszenie warstw.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe winno być jednorodne, wytrzymałe wg ogólnych warunków przy zabezpieczeniach powierzchniowych, lekko szorstkie, suche, pozbawione luźnych i osypujących się części oraz mleczka cementowego, zabrudzeń i zatłuszczeń.

Wytrzymałość podłoża winna wynosić co najmniej 1,0 MPa.

Podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od mleczka cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń.
Podłoże suche – powierzchnia betonu w stanie powietrzno - suchym o jednolitej barwie , bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem i bez widocznej błonki wody (błyszczącej) lub dopuszcza się podłoże matowo-wilgotne.
Podłoże stalowe - powierzchnie oczyścić metoda strumieniowo-ścierną do stopnia Sa 2½ .

5.3. Przygotowanie materiału
Materiały należy przygotowywać zgodnie z wytycznymi producenta i kartami katalogowymi użytych środków.

5.4. Sposób nanoszenia
Nanoszenie środków wg wytycznych producenta i zgodnie z kartami katalogowymi.

5.6. Składowanie
Składowanie materiału powinno odbywać się w fabrycznie zamkniętych opakowaniu, w suchym pomieszczeniu – przydatność produktu wg wytycznych producenta.

5.7. Właściwości powłoki

Pełna odporność mechaniczna

- po 8÷10 dniach w warunkach atmosferycznych.
- po 10÷14 dniach przy obciążaniu wodą.

5.8. Ograniczenia
Minimalna temperatura powietrza, podłoża i materiału przy aplikacji : +10°C.
Wilgotność względna powietrza: w warunkach atmosferycznych bez ograniczeń, pod warunkiem ochrony przed bezpośrednim mechanicznym oddziaływaniem opadów atmosferycznych na podłoże i układany materiał.

5.9. Przepisy BHP i ochrony środowiska
Podczas pracy z omówionym materiałem obowiązują ubranie, rękawice i okulary ochronne. W miejscu aplikacji nie wolno palić, zbliżać się z ogniem ani narzędziami iskrzącymi. Podczas przygotowania materiału nie zbliżać twarzy ani nie wdychać par znad otwartej puszki ze składnikiem B (utwardzacz).
Przy nanoszeniu natryskiem obowiązuje maska przeciwgazowa.
W razie kontaktu ze skórą, błonami śluzowymi lub oczami płukać dużą ilością letniej, czystej wody oraz wezwać lekarza.
Poszczególne składniki oraz ich nieutwardzona mieszanina mogą zanieczyścić wodę i nie wolno ich usuwać do gruntu, wód gruntowych ani kanalizacji. Należy zawsze doprowadzić do utwardzenia resztek materiału. Utwardzone resztki produktu można utylizować jak tworzywo sztuczne.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości robót
Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu powłokowej izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:
- Inżynier,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.
a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
c) jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbiory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM. Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:
- grubość wykonanej powłoki wg ST,
- równomierność rozłożenia powłoki.

6.3. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiorom jak w tytule podlegają następujące prace:
- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- wykonanie pierwszej warstwy.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 izolacji. Do płatności przyjmuje się ilość m^2 wykonanej i odebranej izolacji poziomej lub pionowej powierzchni betonu o grubości 300 µm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań wg p. 6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa wykonanych robót izolacyjnych obejmuje:
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzez czyszczenie strumieniowo-ścierne
- wykonanie powłoki izolacyjnej,
- uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.
Zgodnie z Dokumentacją Projektową omówione w niniejszej SST roboty obejmują następujące jednostki obmiarowe:

- przygotowanie podłoża i nałożenie warstwy izolacyjnej na trwale stykające się z gruntem betonowe powierzchnie przyczółków i fundamentów podpór pośrednich

10. PRZEPISY ZWIĄZANE
1. Karta techniczna materiału wydana przez Producenta w języku polskim.
2. Aprobata techniczna wydana przez IBDiM.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.15.02.03. IZOLACJE Z PAP ZGRZEWALNYCH

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poziomej izolacji przeciwwodnej z materiału zgrzewalnego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 przygotowaniem podłoża pod izolacje oraz ułożeniem izolacji na płycie wiaduktów (projektowanego i remontowanego) i na płytach przejściowych.

1.4.Okreslenie podstawowe

1.4.1.Izolacja pozioma- warstwa wykonana pomiędzy konstrukcja mostu, a nawierzchnia dla niedopuszczenia wody opadowej do konstrukcji.

2. MATERIAŁY

Poniżej podaje się przykładowe rozwiązanie izolacji. Za zgoda Inżyniera dopuszcza się zastosowanie innej izolacji o podobnych lub lepszych parametrach posiadającą aprobatę IBDiM Warszawa.

2.1. Primer

Dwukomponentowa żywica epoksydowa nie zawierająca rozpuszczalnika ani wypełniacza mineralnego stosowana na beton 21 dniowy.
Dane techniczne:
- konsystencja – żywica, utwardzacz - płyn,
- kolor - czerwonobrązowy, transparent, dowolny,
- składnik A – żywica epoksydowa,
- składnik B – utwardzacz,
- stosunek mieszania żywica : utwardzacz, składnik A : B 100 : 35 w stosunku wagowym,
- gęstość gotowej do użytku żywicy - ok. 1,1 kg/dm³,
- temperatura przerobu: (podłoża i powietrza) min. +80 C, max + 40 0 C,
- temperatura podłoża: min. +30 C powyżej punktu rosy,
- względna wilgotność powietrza:
- w temp. + 100 C max 75%
- w temp. + 300 C max 75 %
- zużycie: przy gruntowaniu 300 – 500 g/m^2 (na betonie)
- przy powlekaniu 500 – 800 g/m^2

2.2. Papa zgrzewalna

Papa jest rolowym, bitumicznym materiałem hydroizolacyjnym, termozgrzewalnym, modyfikowanym polimerem SBS, z osnowa z włókniny poliestrowej, przesyconej i powleczonej obustronnie masa asfaltowopolimerowa.
Papa pokryta jest od góry posypka piaskowa, a od dołu cienka, łatwo topliwa foliapolietylenowa.
Podstawowe wymiary arkusza w rolce:
- szerokość 100 cm,
- długość 7,5 m lub 10 m,
- grubość 5 mm.

Układa się ją na powierzchni betonowej zagruntowanej żywica jak wyżej. Papa nie wymaga stosowania warstwy ochronnej pod nawierzchnie drogowe z betonu asfaltowego. Na hydroizolacji możliwe jest bezpośrednie, układanie nawierzchni drogowej z gorących mieszanek mineralno-bitumicznych. Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiałów hydroizolacyjnych powinna być wyższa od 5^{0}C a wilgotność względna powietrza niższa od 90%.
Pozostałe wymagania techniczne zestawiono wg Aprobaty technicznej IBDiM:
- grubość warstwy izolacyjnej pod osnowa - 3,0 mm
- giętkość, -15° C/≥30mm – spełnia
- przesiąkliwość - ≥0,5 MPa (wg PN i wg IBDiM
- nasiąkliwość - ≤1,0 %
- siła zrywająca przy rozciąganiu wzdłuż i w poprzek arkusza - ≥500 N
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż_ i w poprzek arkusza - ≥30 %
- siła zrywająca przy rozdzieraniu wzdłuż_ i w poprzek arkusza - ≥80 N
- przyczepność do betonu („pull off”) - ≥0,4 MPa
- odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C, 2h - spełnia

3. SPRZĘT

Sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera, zgodny z wytycznymi producenta.

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

3.2. Sprzęt do wykonywania robót
3.2.1. Przygotowanie powierzchni podłoża:

- Sprzęt do czyszczenie podłoża betonowego poprzez frezowanie**.**
- Odkurzacze przemysłowe do odpylenia podłoża.

3.2.2. Mieszanie składników

- Do mieszania składników żywicy mieszadło zamocowane na wolnoobrotowej wiertarce (ok. 400 obr./min),
- Pojemniki poliwinylowe o poj. ok. 15 l,

Mieszanie komponentów A i B należy prowadzić do uzyskania jednorodnej mieszaniny, ok. 1 min. Zaleca się przelać wymieszane składniki do czystego naczynia, najlepiej pojemnika poliwinylowego o objętości większej od mieszanej porcji i ponownie wymieszać.
Na budowie w trakcie wykonywania szpachli lub zaprawy należy frakcje kruszywa wymieszać na sucho w mieszarce o wymuszonym obiegu, a następnie dodawać uprzednio wymieszane spoiwo żywiczne, mieszając do uzyskania jednorodnej masy.

3.2.3. Nakładanie gruntu

- pace gumowe z twardej gumy,
- wałki futrzane (mohairowe),
- pędzle malarskie,
- twarde miotły z tworzywa PVC,
- termometr, wilgotnościomierz,
- przymiar metrowy, łata 2,0 m,
- pace stalowe, szpachle.

3.2.4. Narzędzia do układania papy:

- palniki na gaz butan-propan 7-mio lub 6-cio płomienny na wózku 2-kołowym i jednopłomienny,
- butle na gaz butan-propan 33kg, 11kg,
- nożyki do cięcia papy,
- łopata drewniana,
- szpachelki stalowe.

Papę i podkład (z żywicy epoksydowej) podgrzewa sie 7-mio dyszowym palnikiem. Palniki zamocowane na wózku na sztywno o min. 2 kołach z możliwością ukierunkowania płomienia. Z poszczególnych palników musi wychodzić jednakowe ciśnienie gazu co w efekcie daje jednakowy równy płonię (stad butle o dużej pojemności). Palnik jednodyszowy służy do wykonywania uzupełnień i specjalnych połączeń.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące warunków ogólnych jakim powinien odpowiadać transport według SST D-M-00.00.00.
Odnośnie transportu materiałów izolacyjnych należy przestrzegać zaleceń producenta materiałów.
Transport w opakowaniach producenta jako pojemniki stalowe, hermetycznie zamykane w zestawach o łącznej wadze 30 kg lub 12,5 kg. Aby uniknąć uszkodzeń opakowań najlepiej transportować je na paletach.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonanym w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inżyniera.
Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 kwietnia do 31 października. Izolacje przeciwwodna należy układać na podłożu równym, nie odkształconym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 21 dni. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5^0C i niższa od 35^0C.W przypadku konieczności wykonania izolacji przeciwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza, roboty należy przeprowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni. Przy układaniu izolacji w temperaturze + 50C materiał izolacyjny należy przechowywać przez 24godziny w temp. + 20^0C. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolacje nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować na niej narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pylących.

5.2.Sposób przygotowania podłoża pod izolacje

5.2.1. Ogólne dane
Beton płyty pomostu stanowiący podłoże pod hydroizolacje powinien byc wykonywany zgodnie z wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez Generalna Dyrekcje Dróg Publicznych -Warszawa pt. "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", Warszawa 1990 r.(patrz SST M.13.00.00.)

Powierzchnia do zaizolowania powinna byc poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo-badawczej.
Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- wiek betonu podłoża - min. 21 dni,
- wytrzymałość podłoża na odrywanie min. 1,5 N/mm^2
- podłoże powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnia płyty, a łata długości 4 m,
- przyłożona na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5% lub 5mm przy spadku mniejszym niż 1,5%,
- podłoże nie powinno mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2mm i wgłębień głębszych niż 5mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe musza być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 450 i wymiarach min. 3x3cm. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementowa 1:3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej zgroszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierkami do lastrico tak, aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- wilgotność podłoża nie większa niż 4% wagowo dla grubości warstwy betonu ok. 1 cm.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu, opierając się na opracowaniu IBDiM z listopada 1990 r. pt. "Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych".

5.2.2. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem i układaniem izolacji powierzchnie izolowane należy oczyścić poprzez czyszczenie strumieniowo-ścierne lub frezowanie zluźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Mokre powierzchnie należy osuszyć.

5.2.3. Gruntowanie podłoża betonowego

Powłokę gruntującą nakłada się dwuetapowo:

- W pierwszym etapie rozlać żywice na przygotowana powierzchnie, równomiernie rozkładać gumową pacą, a następnie rolować futrzanym (mohairowym) wałkiem, w celu usuwania zastoisk żywicy w nierównościach podłoża. Świeżą, lepką żywicę należy przesypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,1 – 0,4 mm 0,7 – 1,2mm lub 0,2 – 0,7 mm w ilości 1,0 – 1,5 kg/m2. Należy unikać nadmiaru piasku. Jeśli wystąpi nadmiar piasku to usuwamy go po związaniu żywicy np. szorstką miotłą, poprzez odkurzanie, zdmuchniecie. W przypadku wchłaniania żywicy przez beton i tworzenia się matowej powierzchni należy miejsca te dodatkowo przerolować wałkiem przed wykonaniem posypki piaskowej. Gruntowanie betonu zamyka ok.80% porów i stanowi wzmocnienie podłoża oraz hydrofobowa warstwę ochronna. Orientacyjne zużycie materiału – 300-500 g/m^2. O zużyciu żywicy decyduje szorstkość podłoża oraz temperatura podłoża i otoczenia.
- W drugim etapie należy nanieść drugą warstwę żywicy. Druga warstwa nie jest posypywana piaskiem. Należy dbać o to, by powłoka żywiczna w pełni pokryła wysypana piaskiem pierwsza warstwa żywicy. Zużycie żywicy na wykonanie drugiej warstwy wynosi 500-800 g/m^2 . O zużyciu przy wykonaniu powłoki żywicznej decyduje chłonność podłoża betonowego i uziarnienie zastosowanego piasku.

5.3. Wykonanie zgrzewania papy z podłożem

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Zgrzewanie papy z podłożem polega na polaczeniu papy z podłożem przy użyciu płomienia z palnika gazowego. Płomień prowadzimy tak, aby równocześnie ogrzewał podłoże z żywicy oraz bitum na papie, w przypadku gruntowania żywica epoksydowa. W przypadku gruntowania primerem bitumicznym, płomień kierujemy tylko na papę. Po nagrzaniu i przyłożeniu do podłoża papę na stykach lekko dociskamy drewnianymi łopatami o wyokrąglonych kształtach. Dopuszcza się dociskać papę przy użyciu lekkiego walca z niezależnymi kołamiogumionymi. Papa może być układana wzdłuż i w poprzek płyty mostu. W przypadku nachylenia płyty układanie prowadzi się w kierunku najwyższego punktu Minimalne zakłady: w kierunku podłużnym i poprzecznym wałka 8 cm, przesuniecie każdego wałka 50 cm. Papa z odcinka podchodnikowego przechodzi na strefę jezdni nadługości 15 cm.

5.4. Warunki układania izolacji

Nie należy układać izolacji:

- w czasie padającego deszczu,
- gdy osiada mgła,
- gdy skrapla się i osiada rosa,
- przy silnym wzroście temperatury,

Musza być zachowane warunki:

- względna wilgotność powietrza musi wynosić powyżej 75%,
- temperatura podłoża i powietrza powyżej +80 C,
- temperatura otoczenia nie może przekraczać +400 C,
- wilgotność podłoża musi być +30 C powyżej punktu rosy
- wilgotność podłoża betonowego nie większa niż 4 % wagowo dla grubości warstwy betonu ok. 1 cm (z wyjątkiem stosowania gruntowania z żywicy na beton 7-mio dniowy).

Odstępy czasowe:

- po ułożeniu żywicy lub primeru bitumicznego zgrzewanie możemy rozpocząć po min. 24 godz. w temperaturze+ 230 C.

Warunki pracy przy zgrzewaniu:
- temperatura otoczenia min +50 C,
- podłoże nie może być zmrożone,
- nie układać przy silnym wietrze.

5.5. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji z materiałów samoprzylepnych mogą występować następujące jej uszkodzenia:
- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.
- wszystkie wady i uszkodzenia izolacji należy naprawić przed przystąpieniem do układania warstwy ochronnej,
- w przypadku przebicia, przecięcia lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czysta szmatką zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenia z 15 cm zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy staranie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem,
- w przypadku zamknięcia pod izolacja pęcherzy powietrza, należy przebić ja ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ja przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę ,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań po uzgodnieniu z projektantem izolacji i Inżynierem.

5.6. Zalecenia specjalne przy układaniu nawierzchni na izolacji

Przy wykonania nawierzchni z asfaltobetonu układanego bezpośrednio na hydroizolacji mieszanka mineralno-bitumiczna (MMB) na pierwszą warstwę nawierzchni w momencie jej układania na izolacji powinna mieć temperaturę w granicach 160 ÷ 220 ^{o}C, a w momencie rozpoczęcia zagęszczania walcami nie wyższą od 120 ^{o}C. Warstwę tę należy zagęszczać stosując najpierw lekkie walce gładkie, następnie średnie walce ogumione. Do układania pierwszej warstwy nawierzchni należy używać wyłącznie lekkich rozkładarek na gąsienicach ogumionych. W czasie układania i zagęszczania MMB należy szczególnie uważać, aby nie uszkodzić (nie ściągnąć) izolacji, ponieważ jej naprawa jest wtedy trudna, pracochłonna i kosztowna, oraz nie dająca pełnej gwarancji szczelności izolacji. Nie wolno zwłaszcza zatrzymywać rozkładarki w czasie układania MMB – należy zatem tak zorganizować dostawy mieszanki z wytwórni na obiekt, aby jej układanie było procesem ciągłym. Na ułożonej hydroizolacji niedopuszczalne jest również zawracanie i skręcanie samochodów dowożących MMB, natomiast ruszanie i hamowanie tych samochodów powinno odbywać się bardzo powoli i ostrożnie.

UWAGA !

Ekipy układające i zagęszczające MMB na hydroizolacji, oraz dowożące tę mieszankę do rozkładarki powinny być każdorazowo przeszkolone w zakresie warunków wykonania nawierzchni na warstwie izolacji. Fakt ten należy wpisać do Dziennika Budowy.

Do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni należy przystąpić natychmiast po ułożeniu hydroizolacji. Do czasu wykonania tej warstwy wszelki ruch technologiczny ludzi i pojazdów nie związany bezpośrednio z jej układaniem powinien być wstrzymany, lub ograniczony do niezbędnego minimum, jeżeli temperatura powierzchni izolacji w ciągu dnia jest wyższa od 20 ^{o}C. Na wykonanej i niezabezpieczonej hydroizolacji nie należy także składować żadnych materiałów i narzędzi.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości robót

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

Kontrole jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:
- Inżynier,
- kierownik robót,
- służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych.

a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia dostosowania w budownictwie komunikacyjnym,
c) jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM,
d) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnychz warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy.

6.2.Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Świadectwach Dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:
- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg PN-90/B-04615,
- grubość materiału wg IBDiM
- wytrzymałość na zerwanie, badana na pasku szerokości 5 cm wg PN-90/B-04615,
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-90/B-04615,

- wytrzymałość na rozerwanie badana na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 533363,
- nasiąkliwość wg PN-90/B-04615 i wg IBDiM,
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM,
- odporność na przeginanie w temperaturach ujemnych wg PN-90/B-04615 oraz IBDiM,
- temperatura mięknienia wg PiK, penetracja w 15 i 25C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indekspenetracji dotyczące lepiszcza materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: PN-73/C-04021 i PN-73/C-04130.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:
- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolowanych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejania zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbek wokół wpustów odwodnienia, przy dylatacjach, belkach podporęczowych i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu.

Kontrola ułożenia odbywa się głównie przez opukiwanie powierzchni izolowanych płyt przejściowych. Niewłaściwe zespolenie wydaje „głuchy" dźwięk.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa jest 1 m^2 izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt 8.0 SST D-M.00.00.00.

Odbiorom między operacyjnym podlegają:
- przygotowanie i oczyszczenie powierzchni płyty
- zagruntowanie podłoża
- ułożenie izolacji

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem; ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem; oczyszczenie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

Podstawa płatności obejmuje:
- koszt papy zgrzewalnej i primeru
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na bet. płaszczyznach poziomych (płyta pomostu i płyty przejściowe)

10. PRZEPISY ZWIAZANE

10.1. Normy

1. PN – 92/B – 01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
2. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
3. PN 69/B 102 60 Izolacje Bitumiczne- wymagania i badania przy odbiorze
4. PN 90/B 046 15 Papy asfaltowa i smołowa- metody badan
5. PN 64/S 960 22 Drogi samochodowe - nawierzchnia z betonu asfaltowego

10.2. Inne dokumenty

6. "Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych"-IBDiM, Warszawa 1990 r.
7. "Technologia robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych "IBDiM, Warszawa 1991 r.
8. "Metody badan izolacyjnych materiałów samoprzylepnych zgrzewalnych i mastyksów"
9. Instrukcja Nr 269 pt. "Wytyczne stosowania mas wygładzonych i środków gruntujących do podkładów i zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych" wydanie Instytutu Techniki Budowlanej z lutego 1095 r.
10. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robot drogowych i mostowych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich – GDDP, Warszawa 1989 r.
11. Aprobaty Techniczne IBDiM

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.15.03.01. NAWIERZCHNIE Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchnio-izolacji w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

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

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości i jakości materiałów związanych z:
- przygotowaniem podłoża pod warstwę izolacyjno-nawierzchniową,
- wykonaniem warstwy izolacyjno-nawierzchniowej gr. 3mm z żywicy metakrylowej, na powierzchni chodnika obiektu mostowego.

1.4.Określenia podstawowe

1.4.1.Masa izolacyjno-nawierzchniowa - materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenie i inne obciążenia, o wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości styczności, oraz dobrej przyczepności do podłoża, zastępująca nawierzchnię bitumiczną i izolację.
1.4.2.Cienkowarstwowa nawierzchnio-izolacja drogowa na bazie żywicy metakrylowej oraz kruszywa jest to materiał stosowany jako warstwa utrzymaniowa, uszorstniająca istniejącą nawierzchnię.
1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

1.5.Ogólne wymagania robót

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacją Techniczną, oraz wytycznymi producenta materiału zastosowanego na obiekcie. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną, oraz zaleceniami Inżyniera.
Należy stosować wyłącznie materiały w oryginalnych, zapieczętowanych i nie uszkodzonych opakowaniach, dostarczone bezpośrednio przez firmę materiały te produkującą, a w przypadku kruszywa przez firmę, która je przygotowała. Nie wolno stosować materiałów dostarczonych przez nieautoryzowanych pośredników lub odkupionych przez Wykonawcę od innej firmy.

2. MATERIAŁY

Do wykonania nawierzchni chodników zaleca się dwukomponentowy, materiał np. na bazie ciekłej żywicy metakrylowej i utwardzacza.
W skład powłoki wchodzą:
2.1. Materiał gruntujący materiał na bazie żywicy metakrylowej, polepszający przyczepność i impregnujący świeży beton.
Właściwości:
- materiał o niskiej lepkości,
- doskonale penetrujący,
- konsolidujący podłoże.

2.2. Piasek kwarcowy o uziarnieniu 1,0-18 mm, jako materiał wypełniający o wilgotności nie większej od 4% (najlepiej ogniowo suszony),
2.3. Materiał nawierzchniowy na bazie żywicy metakrylowej oraz utwardzacza systemowego do pokrywania powierzchni betonowych, które podlegają silnym odkształceniom i wibracją.
Właściwości:
- doskonała przyczepność do podłoża,
- prace w ujemnych temperaturach,
- bardzo krótki czas utwardzania,
- odporny na niskie temperatury,
- dobra odporność chemiczna,
- dobra odporność mechaniczna,
- dobra odporność na ścieranie.

Za zgodą Inżyniera i projektanta można zastosować masę nawierzchniowo-izolacyjną o podobnych parametrach innego producenta mającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

3.SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania izolacji (nawierzchni) tj. pędzle, mieszadła, gumowe listwy, prowadnice, szpachle, itp. musi być uzgodniony z Inżynierem i odpowiadać wytycznym producenta materiałów.

4.TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni musi odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przy składowaniu należy przestrzegać warunków producenta.

- Składować w dobrze zamkniętych beczkach lub pojemnikach
- Temperatura składowania: min.+50C max.+25
- Nie wystawiać na bezpośrednie działanie słońca
- Nie dopuszczać do kontaktu ze skórą
- Unikać wdychania par z nagrzanego materiału
- Nie dopuszczać do kontaktu poszczególnych składników z kwasami, silnymi utleniaczami, zasadami
- Materiał nie grozi samoistnym wybuchem
- Po okresie magazynowania, Żywicę należy dobrze wymieszać, ze względu na osiadanie parafiny.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Beton powinien być odpowiednio wytrzymały i suchy (wilgotność max. 4%). Powierzchnia powinna być oczyszczona z mleczka cementowego, tłuszczu i elementów niezwiązanych z betonem (oczyszczenie przez piaskowanie), a przed nałożeniem materiału gruntującego odkurzona ponownie. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić minimum 1,5 MPa. (min. B-25).
System wymaga suchego podłoża.

Nawierzchnio-izolacja

Materiał składa się z dwóch składników zdolnych do reagowania (żywica + katalizator) oraz składnika C - kruszywa.
Składniki A+B przed wylaniem muszą być razem dokładnie wymieszane z zachowanie przepisowych stosunków
mieszania, które mają bardzo duży wpływ na jakość końcowego wyrobu. Poszczególne składniki są dostarczane w ilościach wzajemnie dostosowanych. Przy przetwarzaniu części zawartości opakowania, należy koniecznie odważyć składniki zachowując podane proporcje. Nie należy spowalniać lub przyspieszać reakcji przez zmianę ilości utwardzacza.
Przy mieszaniu należy używać odpowiednich mieszadeł napędzanych wiertarkami o obrotach max. 400/min. W przypadku zwiększenia obrotów następuje wmieszanie powietrza, oraz nadmierne nagrzewanie się mieszanego materiału, co powoduje przyspieszenie reakcji utwardzania i skrócenie czasu żywotności mieszaniny. Wszystkie składniki należy miksować około 2-3min..
Tworzenie się smug wskazuje na niedostateczne wymieszanie. Po wymieszaniu masa jest gotowa do układania.

5.2. Warstwa gruntująca

Warstwa I Primer jest stosowany jako podkład pod system . Materiał należy nakładać na oczyszczone podłoże przy pomocy wałków welurowych o krótkim włosiu z zachowaniem norm zużycia podanych w tabeli systemu. Po nałożeniu Primera należy uzyskaną warstwę należy zasypać piaskiem o wskazanej granulacji i z zachowaniem podanych zużyć. Po wyschnięciu (ok. 30 minut) ewentualny nadmiar piasku należy usunąć przez szczotkowanie. Zużycie primera 0,5 kg/m².
Podczas wykonywania robót należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.
Kruszywo o uziarnieniu 1,0 mm- 1,8 mm – zużycie 1,0 kg/m².

5.3.Warstwa izolacyjno-nawierzchniowa

Warstwa II , III - jest warstwą konstrukcyjną systemu- żywicy metakrylowej i utwardzacza. Materiał nakłada się przy wykorzystaniu wałków
Welurowych, tak aby materiał wypełnił szczeliny powstałe przez zasypanie piaskiem. Po położeniu warstwy należy zasypać piaskiem do pełna zachowując podane i zużycie na poziomie minimalnym. Po utwardzeniu nadmiar piachu należy usunąć przez szczotkowanie.
Kruszywo o uziarnieniu 1,0-1,8 mm- zużycie 3 kg/m² – przesypać każdą nałożoną warstwę żywicy.
W celu uzyskania bardziej gładkiej powierzchni warstwę III po utwardzeniu można przeszlifować.

5.4 Warstwa zamykająca

Na wykonanie warstwy zamykającej stosuje się żywicę metakrylową z utwardzaczem. Materiał należy rozprowadzić równomiernie na wykonane wcześniej warstwy
Ostatniej warstwy NIE ZASYPUJE SIĘ.
Materiałem nie można przykrywać istniejących w podłożu szczelin dylatacyjnych. Po utwardzeniu materiału szczeliny należy odtworzyć.

ZASYP:

Kruszywo wykorzystane do zasypania może być w kolorystyce Systemu lub w kolorze naturalnym. Zalecane jest wykonywanie zasypu podkładu z kruszywa naturalnego natomiast zasyp warstwy konstrukcyjnej - z kruszywa barwionego w kolorze systemu.
Kolorystyka nawierzchnio-izolacji wg proj. drogowego.

UWAGA:

Układając system należy pamiętać o bardzo krótkim czasie utwardzania materiału. Czas utwardzanie jest mocno zależny od temperatury. Wykonując prace należy zwrócić szczególna uwagę na:

- Dozowanie katalizatora ściśle według wytycznych Producenta.
- Przy nagrzanym podłożu i wysokiej temperaturze zewnętrznej należy materiał mieszać małymi porcjami.
- Po nałożeniu żywicy należy niezwłocznie dokonać zasypu.
- Rozkładając materiał należy "dolewać: go na końcówkę materiału położonego wcześniej.
- Nie wolno maczać wałka (służącego do rozprowadzania materiału) w wiadrze w którym jest mieszany materiał lub dostarczany na miejsce prac.

5.4.Warunki atmosferyczne przy wykonywaniu nawierzchni

Prace związane z nakładaniem powłoki, aż do całkowitego utwardzenia się nawierzchni powinny być prowadzone z uwzględnieniem następujących wymogów co do warunków atmosferycznych określonych przez Producenta.

- wilgotność podłoża < 4%,
- zalecana temperatura materiału przed nałożeniem 20°C.

Materiału nie należy nanosić na podłoże jeżeli jego temperatura jest niższa lub równa temperaturze punktu rosy.

5.5.Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

a) Wszyscy pracownicy powinni być szczegółowo przeszkoleni w zakresie obchodzenia się z Żywicami metakrylowymi i utwardzaczami, odnośnie istniejących zagrożeń.
b) Nie wolno zlecać wykonywania prac przy Żywicach alergikom.
c) Należy używać rękawic ochronnych i okularów jeżeli istnieje niebezpieczeństwo rozbryzgiwania Żywicy.
d) Po każdorazowym kontakcie Żywicy ze skórą należy myć ręce wodą z dodatkiem łagodnych środków czyszczących(jest to szczególnie ważne przed posiłkami) nie należy używać benzenu, toluenu lub czterochlorku węgla !
e) Ze względów higienicznych nie należy spożywać posiłków i napojów w miejscu pracy, oraz nie należy tam palić tytoniu.

Ponadto obowiązują wszystkie przypisy BHP dotyczące robót mostowych.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Z uwagi na cienką warstwę układanej nawierzchni i wysoki koszt jej składników zaleca się by roboty nawierzchniowe były prowadzone pod stałym nadzorem Inżyniera.
Podczas wykonywania nawierzchni należy przeprowadzić kontrolę i odebrać:

- podłoże betonowe przed gruntowaniem,
- warstwę gruntującą przed ułożeniem nawierzchnio-izolacji,
- nawierzchnio-izolację.

Poszczególne roboty winny być wykonywane wg. warunków podanych w punkcie 5. Należy zwrócić uwagę na równomierność ułożonych warstw oraz ich grubość.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1m^2 warstwy izolacyjno-nawierzchniowej. Do płatności przyjmuje się ilość m^2 wykonanej i odebranej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg. punktu 5 to roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚĆ

Płatność za 1m^2 wykonanej nawierzchnio-izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.
Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie warstwy gruntującej,
- wykonanie nawierzchnio-izolacji,
- kontrola jakości materiałów i wykonania,
- uporządkowanie terenu robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty techniczne producenta wyżej omówionych materiałów składowych nawierzchni.
2. Aprobaty Techniczne IBDiM na omówione materiały.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.16.01.01A. WPUSTY NA OBIEKCIE MOSTOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem wpustów mostowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót, oraz kontroli ich jakości i jakości materiałów związanych z:

- zakup i zamocowaniem wpustów mostowych w płycie żelbetowej wg dokumentacji technicznej,
- uszczelnienie wpustów.

1.4. Określenie podstawowe

Wpust odwadniający – wpust o konstrukcji żeliwnej lub stalowej, przystosowany do osadzenia w płycie pomostowej, służący do odwodnienia jezdni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, oraz zaleceniami Inżyniera. Przewidziane w projekcie wpusty stalowe przeznaczone są do stosowania w konstrukcja stalowych wiaduktów W rozpatrywanym przypadku wpusty osadzone zostaną nad linią przebiegu kolektora odprowadzającego wodę z wpustów.

2. MATERIAŁY

2.1. Typowe wpusty mostowe do konstrukcji żelbetowej z króćcem odpływowym Dn 150 mm lub innym wg dokumentacji projektowej
2.2. Asfaltowa masa zalewowa.
2.3. Modyfikowana masa uszczelniająca plastyczno–elastyczna.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu wpustów musi być zaakceptowany przez Inżyniera i zgodny z wytycznymi producentów.

4. TRANSPORT

Transport elementów na miejscu wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów wpustu przed pęknięciem i obtłuczeniami. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wpust osadzić w żelbetowej płyci mostu ściśle wg wytycznych producenta i zgodnie z Dokumentacja projektową.
Wypełnienie przestrzeni pomiędzy wpustem i warstwą wiążącą nawierzchni asfaltową masą zalewową.
Uszczelnienie styku górnej krawędzi wpustu z warstwą ścieralną nawierzchni masą zalewową

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót przy montażu wpustów na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier,
- Kierownik Budowy,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonywania robót z projektem i potwierdzić ją w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbiory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy. Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe osadzenie, rzędną i stabilne zamocowanie dolnego elementu wpustu z rurą spustową i potwierdzić wpisem w Dzienniku Budowy. Przed układaniem izolacji wokół wpustu należy odebrać podłoże . Po wykonaniu nawierzchni na obiekcie należy skontrolować rzędną wpustu i uszczelnienia wokół wpustu.

7. OBMIAR

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka zakupionego i zamontowanego wpustu mostowego o określonych w projekcie parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg punktu 6 należy sporządzić protokół obioru robót. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami i norm, i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Umowna cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji obejmuje zakup i dostarczenie na plac budowy potrzebnych elementów i materiałów, przygotowanie do montażu, montaż wraz z wypełnieniem przestrzeni wokół wpustu i wykonanie uszczelnienia wokół wpustu. Zakup i montaż wg projektu kolektora oraz próbę szczelności.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wytyczne producentów użytych materiałów,
2. Aprobaty Techniczne IBDiM użytych materiałów.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów odwadniających izolację w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad montażu drenów na obiekcie inżynierskim i obejmują zakup i montaż drenów z polietylenu o wysokiej gęstości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D–M.00.00.00.
Drenaż – element usprawniający odpływ wody zbierającej się na izolacji do spustów odprowadzających ją na zewnątrz obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D–M–00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Dren z polietylenu i włókniny poliestrowej. Dren składa się z dwóch elementów:
- szkieletu o wyprofilowanym termicznie kształcie z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD),
- grubego filtru owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej.

Dren szerokości 60 mm i wysokości 16 mm, charakteryzujący się dużą przepustowością wody.
Dren winien być odporny na temperaturę masy asfaltowej i obciążenia przy wałowaniu. Dren winien posiadać aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM.

3. SPRZĘT

Zaakceptowany przez Inżyniera do ręcznego wykonywania przedmiotowych robót i zgodny z wytycznymi producenta.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne wg SST D–M–00.00.00. Lekki transport dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ułożyć dren wzdłuż linii przewidzianej w Dokumentacji. Dren należy mocował co kilka metrów do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji – np. roztworu asfaltowego, lepiku.
Dren należy układać bezpośrednio przed ułożeniem warstwy bitumicznej nawierzchni. Minimalna grubość warstw ułożonych na drenie winna wynosić 4 cm.
Łączenie podłużne drenów polega na wycięciu ok. 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi, na odległość ok. 3 cm i nasunięciu filtra pozostawionego po wycięciu szkieletu na drugi z łączonych elementów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Według ogólnych wytycznych zawartych w SST D–M–00.00.00 pkt.6

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1 m ułożonego drenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt 8.0 SST D–M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji: prace pomiarowe; oraz zakup i montaż drenów odwadniających izolację z przygotowaniem powierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty techniczne producenta drenu.
2. Aprobaty Techniczne IBDiM.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M-16.01.04. SĄCZKI DO ODWODNIENIA IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem sączków odwodnieniowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad montażu sączków na w płycie wzmacniającej mostu i obejmują:

– zakup i montaż sączków np. z poliestru.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i SST D–M–00.00.00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D–M–00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Zaprojektowano sączki z tworzywa sztucznego odpornego na temperaturę masy asfaltowej i obciążenia przy wałowaniu. Sączek powinien być odporny na temperaturę od –35°C do +240°C i wykonany np. z laminatu poliestrowego zbrojonego włóknem szklanym. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału należy do Kierownika Projektu. Użyte materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

3. SPRZĘT

Zaakceptowany przez Inżyniera do ręcznego wykonywania przedmiotowych robót .

4.TRANSPORT

Lekki transport dostawczy.
Wymagania ogólne wg SST D–M–00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Etap I:
- sączek zastabilizować, by w czasie wykonywania warstw drogowych nie zmienił swojego położenia,
- otwór sączka zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub zapchaniem podczas wykonywania warstw drogowych,

Etap II:
- sprawdzić drożność rury i usunąć ewentualne zanieczyszczenia oraz wkleić sitko sączka,
- przy układaniu izolacji wywinąć ją i przykleić na kołnierz sączka tak by woda z izolacji wpływała do sączka,
- po wykonaniu drenów wlot sączka zasypać żwirem lub innym materiałem wskazanym przez producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Według ogólnych wytycznych zawartych w SST D–M–00.00.00 pkt.6

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru – szt. (sztuka) sączka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być prowadzone według ogólnych zasad ujętych w pkt 8.0 SST D–M –00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; osadzenie i umocowanie sączka wraz z uszczelnieniem; wypełnienie kielicha kruszywem lakierowanym żywicą; oczyszczenie otoczenia sączka. Cena jednostkowa uwzględnia również rurkę odpływowa wraz z zamocowaniem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Karty techniczne producenta sączków.
2. Aprobaty Techniczne.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.18.01.01. DYLATACJE BITUMICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji szczelnych akustycznego w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 dostarczeniem na budowę i montażem dylatacji modułowej na obiekcie inżynierskim.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Szczeliny dylatacyjne - miejsca celowych przerw konstrukcji mostu, których krawędzie doznają swobodnych przemieszczeń o wielkości zależnej miedzy innymi od temperatury
1.4.2. Urządzenie dylatacyjne - element pomostu, instalowany w strefie szczeliny dylatacyjnej, przenoszący bezpośrednio obciążenia ruchu drogowego, którego konstrukcja umożliwia przemieszczenie wzajemne krawędzi szczeliny dylatacyjnej.
1.4.3. Otwarte urządzenia dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne przepuszczające wodę, w głąb szczeliny dylatacyjnej.
1.4.4. Szczelne urządzenia dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń w głąb szczeliny dylatacyjnej, jeżeli w tekście nie określono inaczej, przez urządzenie dylatacyjne należy rozumieć szczelne urządzenie dylatacyjne.
1.4.5. Aprobata Techniczna IBDiM - świadectwo dopuszczenia do stosowania określonego materiału lub wyrobu w budownictwie mostowym wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
1.4.6. Temperatura montażu - średnia temperatura montaży przęsła konstrukcji stalowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacja techniczna oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Zaleca się dylatacje modułowa o przesuwie określonym w dokumentacji technicznej.
Dopuszcza się za zgoda Inżyniera i Projektanta dylatacje innych producentów o identycznych lub lepszych parametrach technicznych posiadające aktualne Aprobaty IBDiM.

3. SPRZĘT

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnego należy do Wykonawcy o ile nie został on ściśle określony w instrukcji Producenta urządzenia dylatacyjnego.
W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub urządzenia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.
Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych. Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót przed wbudowaniem powinny być składane zgodnie z zaleceniami instrukcji producenta.
W trakcie transportu urządzeń dylatacyjnych przed ich załadunkiem i po wyładunku należy sprawdzić ich kompletność oraz poprawność zestawienia (zmontowania) oraz czy nie występują uszkodzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty związane z montażem urządzeń dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym dylatacji oraz SST. Wymagania odnośnie wykonania i montażu urządzeń dylatacyjnych uzależnia się od instrukcji wydanej przez producenta urządzenia. Do wbudowania na obiektach mostowych można stosować wyłącznie urządzenia dylatacyjne lub zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, mające aprobatę techniczna wydana przez IBDiM w formie Aprobaty Technicznej.

5.1. Sposób montażu i tolerancje

Sposób montażu dylatacji należy przewidzieć w projekcie dylatacji wykonanym przez jego wytwórcę.
Projekt techniczny obiektu przewiduje wykonanie wnęk na wbudowanie dylatacji i ukształtowanie w przekroju poprzecznym obiektu zgodnie ze spadkami poprzecznymi.
Odchyłki wysokościowe przy montażu urządzenia dylatacyjnego nie powinny przekraczać±1mm.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy ruchu odbywającym się na lub pod obiektem należy do Wykonawcy. Opakowania i odpady pozostałe po wykonaniu robót prowadzonych z wykorzystaniem materiałów utwardzalnych z dodatkiem żywic syntetycznych (PC i PCC) powinny być utylizowane zgodnie z instrukcja Producenta. Utylizacja odpadów stanowi obowiązek Wykonawcy.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów dylatacji powinna zawierać dokumentacja projektowa dylatacji wykonana przez jej producenta. Dylatacja winna być zabezpieczona antykorozyjnie przez producenta.

5.4. Sposób wymiany wkładek dylatacyjnych lub dylatacji

Wymiana wkładek lub całej dylatacji powinna być uwzględniona przez producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Konstrukcja przykrycia dylatacji powinna spełniać następujące warunki.
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego wiaduktu,
- posiadać wytrzymałość zapewniająca niezmienne warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- być szczelna dla wody,
- być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

Kontrola robót prowadzonych przy wykonaniu zabezpieczeń przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły. Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu zabezpieczeń wszelkich przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.
Wykonawca obowiązany jest przedłożyć Inżynierowi aktualne wyniki badan materiałów utwardzalnych elastomerów (gumy) oraz innych materiałów określonych w SST, w celu sprawdzenia, czy spełniają one wymagania SST lub instrukcji Producenta urządzenia dylatacyjnego. Badania takie mogą być wykonane przez laboratorium Producenta.
Sposób kontroli jakości robót związanych z montażem lub wymiana urządzenia dylatacyjnego powinien spełniać wymagania określone w SST lub instrukcja Producenta urządzenia dylatacyjnego.
Pomiar temperatury konstrukcji należy wykonać termometrem kontaktowym o dokładności odczytu co najmniej ±1°C, bezpośrednio przed regulacja rozwarcia urządzenia dylatacyjnego.
Odbiorowi musza podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy. Szczególnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak:
- wykonanie przerw dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- oczyszczenie podłoża przed wykonaniem zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie uszczelnienia i połączenia go z izolacja pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji.

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych wymagań dla urządzenia i instrukcji stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1m zamontowanego urządzenia dylatacyjnego, 1m wykonanej dylatacji betonu o określonych parametrach (przesuwie i długości). Płatność obejmuje wykonanie i odebranie urządzenia dylatacyjnego o określonej długości. Długość przykrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu. Do długości nie wlicza się ewentualnych osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacja

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Specyfikacja Techniczna oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawa dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:
- dokumentacji projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywani zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2.2. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:
- sposób przygotowania strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego,
- przygotowania materiałów łączących urządzenie dylatacyjne z elementami konstrukcji,

- podstawa odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- podstawa odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót zgodnie z projektem technicznym oraz z wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- podstawa odbioru końcowego jest pisemnego stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem lub wymiana urządzeń dylatacyjnego, a także spełnienie wymagań określonych w projekcie technicznym i SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest przyjęcie przez Inżyniera wykonanych robót objętych umowa potwierdzone w protokole odbioru końcowego.
Cena jednostkowa 1 szt. obejmuje zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie, wyregulowanie rozstawu elementów przykrycie dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury, dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu, zamocowanie przykrycia w konstrukcji obiektu, zabezpieczenie antykorozyjne spodu przekrycia, dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów, a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji.
Obejmuje także wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót oraz wykonania robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych i rozwiązania wg SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja montażu dylatacji - wydane przez producenta.
2. PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
3. PN-77/S-10040. żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
4. PN-77/S-10050. Stalowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.19.01.01. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW MOSTOWYCH ZE STALI NIERDZEWNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót materiału i wykonania robót związanych z ułożeniem krawężników mostowych kamiennych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi obowiązujący 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 montażem krawężników stalowych ze stali nierdzewnej AISi304, indywidualnych na podlewce niskoskurczowej na moście; krawężników betonowych na dojazdach do mostu 15x30cm na ławie betonowej z betonu C8/12; ułożeniem między krawężnikami a nawierzchnią drogową taśmy samowulkanizującej się oraz uszczelnieniem styków między krawężnikami kitem poliuretanowym. Montaż krawężników stalowych do konstrukcji mostu za pomocą kotew nierdzewnych wklejanych ø12 co 0,5m.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki stalowe - belki stalowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.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 SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi do ułożenia krawężników kamiennych są:

- krawężniki stalowe, wykonywane na indywidualne zamówienie Wykonawcy,
- woda,
- taśma uszczelniająca- kit asfaltowo-kauczukowy,
- kit poliuretonowy
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Kit asfaltowo-kauczukowy

Asfaltowo-kauczukowy kit stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał ten charakteryzuje się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur, nie staje się kruchy w temp. -30o C, a przy podwyższonych temperaturach (do 100^0 C) nie spływa ze szczelin pionowych; wykazuje bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych, metalowych, bitumicznych i z tworzyw sztucznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał ten wykazuje ponadto odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiada dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

2.4. Kit poliuretanowy

Kit poliuretanowy - najczęściej jednoskładnikowy, sieciujące pod wpływem wilgoci z atmosfery. W procesie sieciowania przechodzi on do postaci elastycznej gumy.

2.5. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5" wg SST-10.01.00.
Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.7. Woda

Woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.8. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5", odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.9. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

a) ławy betonowej - beton klasy C12/15 15 lub C8/12, wg PN-B-06250 , którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,

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 ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- mieszadeł do wymieszania zaprawy polimerowej,
- drobnych narzędzi ręcznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm. .

4.3. Transport pozostałych materiałów

Zaprawę, kity można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczaniem się opakowań.

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. Ustawienie krawężników stalowych

5.2.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej wynosi 12 cm. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Montaż krawężników stalowych do konstrukcji mostu za pomocą kotew nierdzewnych wklejanych ø12 co 0,5m wg „Montaż i instalacja elementów ze stali nierdzewnej, Seria budowlana, księga 10, Euro-Inox 2006".

5.2.2. Wypełnianie spoin

Szczeliny między krawężnikami o szerokości do 10 mm po oczyszczeniu, osuszeniu i zagruntowaniu są wypełniane masą za pomocą pistoletów pneumatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia stosuje się wstępne uszczelnienie sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej

5.3 Układanie kitu asfaltowo-kauczukowego

Taśmę z kitu należy naklejać na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Muszą być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10° C), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Gorąca nawierzchnia warstwy ścieralnej dociska taśmę, przez co następuje częściowe jej stopienia. Tworzy się w ten sposób nieprzepuszczalna dla wody spoina.

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" pkt 6.

6.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawieniu krawężników kamiennych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100m ustawionego krawężnika,
b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika stalowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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:

- ułożenie taśmy samowulkanizującej.

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 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ułożenie krawężników na podlewce niskoskurczowej,
- ułożenie krawężników na ławie betonowej,
- ułożenie taśmy uszczelniającej (samo wulkanizującej) na styku krawężnik- nawierzchnia drogowa
- wypełnienie spoin między krawężnikami
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1011-3:2002 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych
2. Montaż i instalacja elementów ze stali nierdzewnej, Seria budowlana, księga 10, Euro-Inox 2006,
3. PN-EN 10088-1-3:2015 Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
   Część 2: Warunki techniczne dostawy blach cienkich/grubych i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
   Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia.
4. Atest 2.2 wg EN 10204 – Atest materiałowy
5. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane

6. PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.19.01.04. BALUSTRADA NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrady stalowej w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu 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 dostarczeniem na budowę, zamontowaniem i dozoru wykonania tych robót oraz kontroli ich jakości:
- balustrady stalowej wysokości 1,20 m.

2.MATERIAŁY

Stal S235J2 użyta do wytworzenia elementów balustrady w postaci płaskowników i kształtowników walcowanych, i zimnogiętych. Zabezpieczenie antykorozyjne wg SST M-14.02.01

2.2.1. Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm powyżej przytoczonych oraz norm: PN-EN 10020:2003, PNEN 10027-1:1994, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:1997, PN-EN 10079:1996, PN-EN 10204+Ak:1997, PN-90/H-01103, PN-87/H- 01104, PN-88/H-01105, a ponadto:.

2.2.1.1.Wyroby walcowane - kształtowniki:

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:
- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe ocechowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2.1.2. Wyroby walcowane

- **blachy:**
- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92203:1994,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92200:1994,
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127,
- bednarka powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-76/H-92325,

Blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:
- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe ocechowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2.2. Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20, a ponadto:
- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2002, PN-61/M-82331. PN-91/M-82341, PN-91/M-82342 oraz PN-83/M-82343,
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-83/M-82171,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002, PN-77/M- 82008, PN-79/M-82009 PN-79/M-82018 oraz PN-83/M-82039,
- nity powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-88/M-82952 oraz PN-88/M-82954.

2.2.3. Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PNEN 759:2000, a ponadto:
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/M-69355 oraz PN-67/M-69356.

2.2.4. Składowanie materiałów i konstrukcji

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem.
Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach lub skrzynkach.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem remontu, modernizacji oraz budowa nowych konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.
Wykonawca do montażu lub demontażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:
- spawarkami,
- palnikami gazowymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. TRANSPORT

Do transportu elementów balustrad zaleca sie używać samochody skrzyniowe lub ciągniki z przyczepami skrzyniowymi. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania balustrad powinny odbywać sie tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.
Przed załadunkiem w wytwórni i po wyładunku na miejscu wbudowania należy sprawdzić kompletność elementów balustrady. W czasie transportu i składowania elementy poręczy należy zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodne z opisem i rysunkami konstrukcyjnymi.

5.1. Wymagania ogólne
Wytwórca powinien zobowiązać się do znajomości i przestrzegania ustaleń zawartych w SST i dokumentacji projektowej, co potwierdza pisemnie złożeniem odpowiedniej deklaracji Inżynierowi.

5.2. Przygotowanie i obróbka elementów
Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:
- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.
Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.
Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2002.

5.3 Spawanie
Spawanie winno odbywać się zgodnie z norma PN-89/S-10050.
Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.
Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.
W wyniku spawania powstają naprężenia spawalnicze powodujące odkształcenia elementów konstrukcji stalowej. Sposób usunięcia odkształceń konstrukcji w zgodzie z zaleceniami PN-89/S-10050.

5.4. Montaż nowej konstrukcji stalowej na budowie
Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, Wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru konstrukcji od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.
Wykonawca montażu powinien zobowiązać się do znajomości i przestrzegania ustaleń zawartych w SST i dokumentacji projektowej, co potwierdza pisemnie złożeniem odpowiedniej deklaracji Inżynierowi.
W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

5.5. Wykonanie połączeń spawanych
Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z „Projektem technologii spawania" i w ilości przewidzianej dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Inżyniera. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10-15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1,0 m. Na Wytwórcy spoczywa obowiązek prowadzenia Dziennika spawania.
W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5 °C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonic.
Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.
Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania.
Spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka.
Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie. Dopuszczalna wadliwość spoiny czołowej wg PN-85/M-69775 (PN-EN 970:1999)

- dla złączy specjalnej jakości - klasa wadliwości W1,
- dla złączy normalnej jakości - klasa wadliwości W2.

Spoiny czołowe powinny posiadać klasę wadliwości złącza R1, a spoiny normalnej jakości powinny odpowiadać wadliwości złącza R2 wg PN-87/M-69772 (PN-EN 1435:2001).
Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości W2 wg PN-85/M-69775 PN-EN970:1999).
Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-89/S-10050. Koszt wszystkich badań przewidzianych SST, normą PN-89/S-10050 i innych zleconych przez Inżyniera ponosi Wykonawca. Badania mogą wykonywać jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów, i przekazać je Inżynierowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

5.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w Wytwórni
Oczyszczenie do Sa 2,5 (wg PN-ISO8501-1:1996) metodą strumieniowo - ścierną;
Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71-H-97053. Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny, jeśli spoina ma być wykonywana w czasie montażu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw powłoki po rozładunku balustrad na placu budowy.
Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego w Wytwórni należy wykonać wg SST M-14.01.02 i M-14.02.01.
Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71-H-97053.
Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania elementów balustrady. Przed nałożeniem powłoki, należy wykonać zamknięcie elementów z rur stalowych poprzez spawanie.
Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inżyniera.

5.7. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach
Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 50mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonywana w czasie montażu, w Wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia.

5.8. Wykonywanie zamocowania słupków balustrady w konstrukcji przęsła
Wykonanie montażu balustrad polega na:
- ustawieniu i regulacji wysokościowej balustrady (balustrady zewnętrzne bez pochwytu) i ich zamocowanie w kapach, i w fundamentach żelbetowych,
- połączenie przez spawanie kolejnych segmentów balustrady na długości mostu i ścian oporowych.

5.9. Wykonywanie zamocowania słupków balustrady w wykonanych otworach w gzymsach
Wykonanie montażu balustrad polega na:
- osadzenie słupków balustrady w otworach kap,
- ustawienie i regulacja wysokościowa z zastosowaniem podkładek,
- wypełnienie przestrzeni wnęki zaprawą niskoskurczową.

5.10. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych balustrady po montażu
Warstwy malarskie należy wykonać zgodnie z SST M.14.02.03.

5.11. Kolorystyka balustrady w dokumentacji technicznej

6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

6.1. Kontroli podlegają: zamocowanie słupków balustrady, montaż wszystkich elementów wchodzących w skład balustrady, stan balustrady po montażu, oraz stan jej powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.
6.2. Kontrole prawidłowego usytuowania balustrady należy przeprowadzać pośrednio przez sprawdzenie usytuowania poszczególnych jej słupków względem krawędzi obiektu.
6.3. Wysokość usytuowania poręczy balustrady mierzona od powierzchni chodnika powinna wynosi 120cm ± 1cm.
6.4. Odchylenie od pionu słupka balustrady nie powinno przekraczać 5 mm/m zarówno w płaszczyźnie prostopadłej do poręczy jak i równoległej do niej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1 m zamontowanej balustrady . Obmiar należy wykonać na budowie w obecności Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorowi podlegają:
- zamocowanie słupków balustrady,
- montaż wszystkich elementów balustrady,
- wykonanie ewentualnych uzupełnień powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrady.

8.2. Balustradę uznaje się za wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiary okażą się zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszej SST.
8.3. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych lub poleci rozbiórkę wadliwie wykonanych elementów. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanych robót i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.
8.4. Roboty poprawkowe lub rozebranie i ponowne wykonanie robót Wykonawca wykona na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie i montaż balustrady zgodnie z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady; zamocowanie słupków; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego, oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIAZANE

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz.U. 63 z 3 sierpnia 2000r. Poz. 735.
2. PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wykonanie i badania.
3. PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
4. PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
5. PN-80/H-97080. Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.
6. PN-87/H-04605. Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metodami nieniszczącymi.
7. PN-87/M-04251. Struktura geometryczna powierzchni. Pomiary chropowatości powierzchni. Terminologia.
8. PN-EN/22063:1996. Ochrona przed korozją, powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.
9. PN-EN/29117:1994. Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia.
10. Wymagania BHP przy robotach montażowo - transportowych.
11. Karty technologiczne wyrobów
12. Aprobaty Techniczne IBDiM

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.20.01.02. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu zabezpieczenia odkrytych powierzchni betonowych obiektów mostowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

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

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy :

- gruntowanie powierzchni betonowych pod wykonanie antykorozyjnej powłoki ochronnej,
- wykonanie antykorozyjnej powłoki ochronnej na wcześniej zagruntowanych powierzchniach obiektu,

a w tym:

- wykonanie i rozbiórka pomostów,
- oczyszczenie betonu przez hydropiaskowanie z wywiezieniem produktów czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- wykonanie powłok zabezpieczających powierzchnię betonu konstrukcji obiektu inżynierskiego. Zakres prac wg dokumentacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i specyfikacją techniczną DM.00.00.00.

1.4.1. Antykorozyjne zabezpieczenie betonu- zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

1.4.2. Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

1.4.3. Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

1.4.4. Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

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

1.4.6. Hydroliza powłoki - rozpad powłoki pod wpływem działania zewnętrznych czynników chemicznych, np. pod wpływem alkaliów pochodzących z podłoża

1.4.7. Zdolność krycia powłoki - grubość powłoki przy której niewidoczna staje się czarno-biała szachownica testowa na której nakładany jest testowany materiał

1.4.8. Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2.MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

Cienkowarstwowe powłoki o grubości 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi,
kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych

Wymagania dla powłoki:

- nie pokrywa zarysowań
- opór dyfuzji CO_2:S_DCO_2≥ 50m słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O:S_DCO_2< 4 m słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:

- wartość średnia ≥0,8 MPa,
- wartość minimalna ≥0,5 MPa.

2.2.1. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości powyżej 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości ≥1,0 mm, wykonane mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwartości do 0,15 mm
- opór dyfuzji CO_2:S_DCO_2≥50m słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O:S_DCO_2<4 m słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:
  - wartość średnia ≥1,0 MPa,
  - wartość minimalna ≥0,6 MPa.

2.2.2. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg RMTiGM Dz.U. Nr 63 powinna wynosić dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa
- opór dyfuzji CO_2:S_DCO_2≥ 50m słupa powietrza,
- opór dyfuzji H_2O:S_DCO_2<4 m słupa powietrza,

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z RMTiGM Dz.U. Nr 63 par. 171dla poszczególnych materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Świadectwie Dopuszczenia do Stosowania).

Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

3.SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się sprzęt ogólnobudowlany oraz specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów .

W trakcie przygotowania powierzchni, mieszanek oraz aplikacji powłoki potrzebne będą:

- wolnoobrotowe mieszadło (250-300 obr/min)
- pojemniki do mieszania
- szczotki, pędzle z naturalnego włosia, packi drewniane,
- agregaty do malowania natryskowego,
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury powietrza i podłoża
- przyrząd do badania warstwy na oderwanie

4.TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Sposób transportu nie może powodować obniżenia jakości materiałów.

Temperatura przewozu i składowania nie powinna być niższa od 5°C i wyższa od 30°C.

W czasie transportu materiały winny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem. Składowane winny być w suchych pomieszczeniach.

Sposób załadunku, przewozu, i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.2.Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,
- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60 – 100 MPa) lub przez piaskowanie.

Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów:
  - wartość minimalna 1,5 MPa.
- dla konstrukcji nowo odbudowywanych, rozbudowywanych i przebudowywanych obiektów:
  - wartość średnia 1,5 MPa
  - wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu.
Wytrzymałość na ściskanie wg RMTiGM Dz.U. Nr 63 par. 170.
Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie nieskaronatyzowanego betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:
- 0,4 % dla elementów żelbetowych,
- 0,2 % dla elementów sprężonych,
- pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodne z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału, ale nie może być większa niż:4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże winno ono być matowo-wilgotne.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5 °C, lecz nie wyższa niż +25 °C,
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8 °C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3 °C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25 °C.

5.3.Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej
Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.
Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.
Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25 °C.
Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.4.Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska
Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5 °C i wyższych niż 25 °C.
Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.
Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.
Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.
Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.
5.5. Kolorystyka powłok malarskich i antykorozyjnych powłok zabezpieczających na konstrukcji betonowej wiaduktów wg dokumentacji technicznej.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w DM.00.00.00. " Wymagania ogólne".
6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.
6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.
6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.
W przypadku negatywnego wyniku tego badania ,koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów
6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji , daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża
Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót
6.4.1. Po wykonaniu robót wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off" przy średnicy krążka próbnego ∅ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50 m^2, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off" .
- wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.2.
- powierzchnie betonowe zabezpieczone nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

7. OBMIAR

Jednostką miary jest 1 m^2. Do płatności przyjmuje się ilość m^2 wykonanego i odebranego zabezpieczenia.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00.
Odbiorowi podlegają:
- przygotowanie podłoża betonowego,
- wykonana warstwa zabezpieczająca,
- rusztowań i ekranów zabezpieczających.

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.
W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych .
Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.
Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności zawarte są w SST DM.00.00.00.

9.2. Szczegółowe warunki płatności
Cena jednostkowa robót zabezpieczających powierzchnie uwzględnia : Zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, budowę i rozbiórkę rusztowań i pomostów roboczych, budowę i rozbiórkę ekranów zabezpieczających, osłonięcie elementów nie zabezpieczanych, przygotowanie powierzchni przez czyszczenie strumieniowo-ścierne betonu, wyrównanie powierzchni zabezpieczanej poprzez jej szpachlowanie, wielowarstwowe nałożenie preparatów zabezpieczających, oczyszczenie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Dz.U.63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie".
2. PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
3. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
4. „Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych", IBDiM
5. Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna IBDM
6. Zarządzenie Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września2003 roku w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich. Część I – Wymagania"

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.20.01.12. UMOCNIENIE CIEKU NARZUTEM KAMIENNYM I PALISADĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem cieku w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnień skarpy nasypu cieku i obejmują swym zakresem:

- odmulenie dna cieku z wywozem namułu na składowisko,
- wykonanie palisady o średnicy palików 10cm na głębokość od 1,5m do 2,5m,
- umocnienie brzegu cieku pod mostem luźnym narzutem na geowłókninie gr. 25cm (na brzegu po lewej str.),
- umocnienie dna cieku luźnym narzutem na geowłókninie pod mostem oraz przed i za pod mostem na długości 5m, gr. 25cm – zgodnie z dokumentacją techniczną.

1.4.Określenia podstawowe

1.4.1. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.0. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia skarp nasypów według niniejszych ST są:

- tłuczeń kamienny,
- paliki sosnowe o średnicy od 8 do 12 cm i długości 1,50 m,
- środek przeciwgnilny do nasycania palików,
- środek przeciwwilgociowy.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania elementów umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Z uwagi na wykonywanie robót na istniejących skarpach będzie to przede wszystkim lekki sprzęt ręczny. Do wbijania palików stosować młoty wolnospadowy, młoty ręczne. Nanoszenie środków zabezpieczających na powierzchnie palików szczotkami lub pędzlami.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek powinny odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w SST D-M.00.00.00. zapewniającymi zachowanie dobrego stanu technicznego transportowanych elementów i bezpieczeństwo ludzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00.” Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Nasyp skarp powinien być zagęszczony warstwami w stanie wilgotnym. Projektowane pochylenie skarp nasypów wg rysunków szczegółowych w Dokumentacji Technicznej.

5.2.2. Po ustaleniu ostatecznego zarysu skarp należy wykonać palisadę z palików sosnowych ϕ 8 do 12 cm długości 1,5m zgodnie z projektem technicznym. Paliki przed wbiciem należy zabezpieczyć przed szkodnikami i gniciem odpowiednimi środkami chemicznymi np. Antoxem Z poprzez 30 min. kąpiel (norma zużycia 0,5 kg/m^2). Ponadto paliki przed wbiciem pokryć powłoką hydroizolacyjną na zimno np. 1 warstwą środka Inertol Poxitar F w ilości 0,31 kg/m^2 nanoszonego szczotką na powierzchnie palików.

5.2.3. Umocnienie dna cieku należy wykonać narzutem kamiennym zgodnie z rysunkami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na budowę elementów. Należy również kontrolować powierzchnie pod układane umocnienie, sprawdzić równość powierzchni po wykonaniu narzutu kamiennego, sprawdzić sposób zamocowania kiszki faszynowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- w przypadku umocnienia cieku -1m^2 powierzchni umocnionej,
- w przypadku palisady pod fundamenty -1 szt. palika sosnowego,
- w przypadku zabezpieczenia palików palisady – 1 m^2 zabezpieczanej powierzchni palika.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg p. 6 należy sporządzić protokół odbioru końcowego robót. Jeśli wszystkie odbiory częściowe dały wyniki pozytywne roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny roboty należy uznać za wykonane niezgodnie z wymaganiami kontraktu a ich wykonawca obowiązany jest doprowadzić je do stanu zgodnego z wymaganiami kontraktu na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, uformowanie powierzchni skarp i dna cieku, wykonanie umocnienia, wykonanie i impregnację palisady, pielęgnację powierzchni umocnienia, uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.
Zgodnie z Dokumentacją Projektową omówione w niniejszej SST roboty obejmują następujące jednostki obmiarowe:

- umocnienie dna cieku narzutem kamiennym,
- wykonanie palisady z kołków ϕ 8 i 12 cm L=150 cm,
- impregnacja kołków j/w środkami przeciwgnilnymi i oleistymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. SST DM.00.00.00

10.2. Normy

1. BN-87/67747/04 – Kruszywa mineralne. Kruszywo mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
2. PN-88/B-32250 – Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
3. PN-88/B-06250 – Beton zwykły.
4. BN-80/6775-03/01 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wymagania wspólne i badania.
5. BN-80/6775-03/03 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
6. PN-84/B-04111 – Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.20.01.11. UMOCNIENIE STOŻKÓW PŁYTAMI BETONOWYMI

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia powierzchni skarp i stożków w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

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

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem umocnienia z płyt betonowych sześciokątnych , zwanych inaczej trylinką – wymiana dotyczy stożka przy przebudowywanym skrzydełku (pozostałe stożki pozostają bez zmian).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Płyty betonowe

Do budowy nawierzchni z płyt betonowych stosuje się płyty betonowe sześciokątne - T, wg BN-80/6775-03/02 .

2.2.1. Wymagania

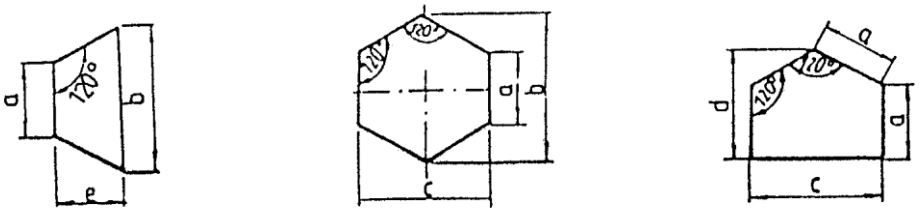
Do produkcji płyt drogowych betonowych sześciokątnych należy stosować beton klasy B 25 i B 30.

Kształt płyt betonowych przedstawiono na rysunku 1.

Rodzaj p (płyta połówka) Rodzaj z (płyta zwykła) Rodzaj i (płyta infuła)

płyt

płyt



Rysunek 1. Kształt płyt betonowych

Wymiary betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymiary płyt betonowych

Rodzaj płyty	Wymiary płyt, cm					Grubość płyty h, cm
	a	b	c	d	e	
p	20,0	40,0	-	-	17,1	12,0
z	20,0	40,0	34,6	-	-	12,0
i	20,0	-	34,6	30,0	-	12,0

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

Rodzaj płyty	Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
		gatunek 1	gatunek 2
Płyty betonowe wg rysunku 1	a, e, h	± 2	± 3
	b, c, d	± 3	± 4

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać:

– płyty betonowe, gatunek 1 - 3,5 mm,

– płyty betonowe, gatunek 2 - 4,5 mm.

Powierzchnie płyt betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie płyt betonowych powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN-80/6775-03/01.

2.3. Beton B30 dla wykonania ławy oporowej

Powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 Beton zwykły oraz pozostałym normom na beton wymienionym w SST 13.01.00.

2.4. Cement

Cement stosowany na podsypkę oraz do zaprawy cementowej dla wypełnienia spoin między płytami powinien być cementem portlandzkim - klasy 32,5 N i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 197-1-2002.

Transport i przechowywanie cementu wg BN-88/6731-08.

2.5. Piasek

Piasek do zaprawy cementowej 1:4 powinien być gatunku 1 wg PN-B-06712

2.6. Woda

Woda do zaprawy cementowej powinna odpowiadać wymaganiom prEN 1008:1997 "Woda do betonów i zapraw" (PN-B-32250) . Powinna to być woda „odmiany 1”.

2.7. Deskowanie dla ław oporowych

2.8. Kołki faszynowe

-kołki faszynowe Ø 12 cm L= 150 cm

2.9.Geosyntetyki

Do powierzchniowego umocnienia przeciwerozyjnego skarp należy stosować geowłókninę określoną w dokumentacji projektowej.

Zastosowana geowłóknina powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz być zgodna z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania umocnień z płyt

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie.

Do wytwarzania zaprawy stosuje się betoniarki, do zagęszczania warstwy podsypki ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport płyt i składowanie

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 10 warstw w stosie.

Powyższe dotyczy to też odzyskanych płyt betonowych przeznaczonych do ponownego wbudowania.

4.3. Transport betonu na oporniki wg wymagań dla betonu (SST 13.01.00 p. 4)

4.4. Transport geowłókniny

Geowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże

Podłoże stanowi grunt nasypowy, na którym bezpośrednio układane jest umocnienie.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić $I_s \geq 1,0$.

5.3. Podbudowa

Podbudowę pod ułożenie umocnienia stanowi podłoże j/w.

5.4. Obramowanie

Do obramowania (stopy) umocnienia z płyt betonowych zastosowano betonową ławę z betonu C25/30 wykonaną w deskowaniu.

5.5. Podsypka

Podkład należy układać z warstwy mieszanki cementowo-piaskowej na uprzednio przygotowanym podłożu. Podkład należy ubijać pod "łatę", po czym należy go lekko uklepać nie ubijając.

Grubość podsypki i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Umocnienia wykonuje się na zaprawie cementowej (stożki), bezpośrednio na warstwie podkładu rozściela się warstwę wilgotnej zaprawy cementowej o stos.1:4 i grubości 3-5cm, w której osadza się płyty, wypełniając szczeliny zaprawą cementową o stos.1:2. W okresie wiązania zaprawy powierzchnia umocnienia winna być okryta matami lub warstwą piasku i po ułożeniu powinna być utrzymywana w stanie wilgotnym co najmniej przez 5 dni.

5.6. Układanie płyt

5.6.1. Sposób układania płyt

Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Ogólne zasady układania płyt na prostych i łukach podano w p. 5.6.2 i 5.6.3.

5.6.2. Układanie płyt na odcinkach prostych

Płyty sześciokątne na odcinkach prostych powinny być ułożone tak, aby dwa boki każdej z nich były prostopadłe do osi ławy. Na krawędziach bocznych nawierzchni powinny być ułożone płyty infuły lub połówki.

5.6.3. Układanie płyt na łukach

Płyty sześciokątne na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych, tak jednak aby kierunki spoin poprzecznych pokrywały się z promieniami łuku.

5.7. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin w nawierzchniach z płyt betonowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości $R_{28} \geq 20$ MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty. Przy wypełnianiu spoin masą zalewową - przed zalaniem spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyt.

5.8. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne powinny być stosowane tylko w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową.

Szczelin dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową w taki sam sposób jaki stosuje się przy wypełnianiu spoin masą zalewową. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 10 do 15 m. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane również między umocnieniem a ławą.

5.9. Palisada z kołków drewnianych

Kołki drewniane należy wbijać ręcznie na głębokość 100 cm.

5.10. Przygotowanie geowłókniny.

Przygotowanie geowłókniny polega na rozwinięciu rolki geowłókniny na długość wynikającą z wymiarów obkładanej powierzchni i jej przycięcie. Długość poszczególnych odcinków należy ustalić na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.4.2.Ułożenie geowłókniny.

Ułożenie geowłókniny wykonuje się ręcznie rozpoczynając układanie „od góry" . Poziom terenu, od którego należy rozpocząć układanie określa Dokumentacja Projektowa. Poszczególne pasma geowłókniny należy układać z zakładem o szerokości minimum 20 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych.

Badania pełne przeprowadza producent płyt.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.

Sposób pobierania próbek, badania i ocena wyników badań powinny być zgodne z BN-80/6775-03/01 .

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania umocnienia z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.3 do 2.7.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badanie podłoża

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie konstrukcji umocnień

Konstrukcję i grubość podbudowy wg pkt 5.3 należy sprawdzać w miejscach budzących wątpliwości.

6.3.3. Sprawdzenie obramowania

Należy przeprowadzić ocenę wizualną ławy oporowej na całej długości budowanego odcinka.

6.3.4. Sprawdzenie ułożenia płyt

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej powierzchni umocnienia ,czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.6.

6.3.5. Sprawdzenie spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy wypełnienie spoin jest zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.7.

6.3.6. Sprawdzenie szczelin dylatacyjnych

Rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych należy sprawdzić przez oględziny na całej powierzchni umocnień.
Sprawdzenie wypełnienia szczelin dylatacyjnych wykonuje się w taki sam sposób jak spoin, w zgodności z wymaganiami wg pkt 5.8.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnień

6.4.1. Równość

Nierówności po prostej należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04.
Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanych umocnień i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.4.4. Grubość podsypki (warstwy wyrównawczej)

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm$ 1,0 cm.

6.5. Kontrola jakości umocnienia powierzchni geowłókniną

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geowłóknina) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).
Wszystkie nadesłane materiały należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).
W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geowłókninę
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanych umocnień z płyt betonowych i umocnienia geosyntetykami oraz wbicie palików – szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża lub podbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt,
- ułożenie geowłókniny
- wykonanie palisady,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację umocnień,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
2.	PN-EN 197-1	Cement Część 1 : Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku".
3.	PNEN 1008:1997	Woda do betonów i zapraw
4.	PN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
5.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
6.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

7.	BN-80/6775-03/02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe
8.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
9.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

M.20.01.14. MATERACE GABIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murów oporowych z koszy gabionowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową umocnień skarp i dna koryta rzeki Zgłowiączka, materacami gabionowymi grubości 25cm na odcinku 5m przed i za obiektem mostowym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gabiony – kosze z siatki zgrzewanej z drutu stalowego o kształcie prostopadłościennym wypełniony luźnym, grubo granulowanym materiałem kamiennym tworzące przez odpowiednie łączenie grupy masywne konstrukcje przestrzenne z zadanym, pożądanym kształcie.
1.4.2. Materac gabionowy – odmiana koszy gabionowych, charakteryzująca się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie.
1.4.3. Walec gabionowy - walce siatkowe, kształtowane jako nieregularne, cylindryczne kosze, zamknięte na obu końcach, poprzez zebranie i zawiązanie siatki w jednym punkcie. Napełnienie walca kamieniami, może
odbywać się przez jeden z końców lub przez otwór na szwie bocznym. Najczęściej walce stosuje się do wyrównania podłoża i budowy fundamentu pod zasadnicza konstrukcję z materacy i koszy. Niekiedy wykorzystuje się jako samodzielne zabezpieczenie przeciwerozyjne lub jako uzupełnienie istniejących już wyrw i dziur.
1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp SST są:
- kosze z siatki stalowej grubo pokrytej stopem antykorozyjnym o symbolu ZnAl5 do materacy gabionowych,
- otoczaki ze skał twardych do wypełnienia gabionów,

2.3. Materace gabionowe

Należy użyć materaców gabionowych z siatki z drutu stalowego o średnicy # 4,0 mm o oczkach 6*8 cm lub zabezpieczonych przed korozją specjalną warstwą galwaniczną stopem ZnAl5 o grubości 240 G/mm^2 o wytrzymałości na rozrywanie minimum 550 N/mm^2
Do zszywania i łączenia ze sobą koszy należy użyć spiral z drutu stalowego galwanizowanego (zszywanie ręczne) bądź specjalnych stalowych pierścieni (zszywane mechanicznie).

2.4. Materiał kamienny.

Do wypełnienia gabionów należy użyć materiału kamiennego ze skał twardych otoczaki o granulacji 100-150 mm. Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 . Dz.U nr 04.92.881 ,, O wyrobach budowlanych" dla wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (Polskie Normy, deklaracje zgodności, znak budowlany Aprobata Techniczna wydana przez IBDiM w Warszawie w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm)

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 przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- zszywarki pneumatyczne do łączenia koszy z siatki stalowej,
- ładowarki lub koparki do napełniania koszy,

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
Transport materiałów powinien odbywać się następującymi środkami transportu:
- samochody skrzyniowe do transportu koszy z siatki stalowej,
- samochody samowyładowcze do transportu materiałów kamiennych.

Transport i przeładunek koszy z siatki winien odbywać się w sposób uniemożliwiający powstanie uszkodzeń siatki galwaniczej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Wykonanie muru oporowego z gabionów wypełnionych materiałem z kamienia
Składanie materacy gabionowych, montowanie i wypełnianie materiałem kamiennym należy wykonać według wszelkich zaleceń podanych przez producenta siatek (instrukcja montażu) oraz wymagań zawartych w aprobatach technicznych lub innych elementach odniesienia. Materace należy posadowić na ławie z chudego betonu o przekroju określonym w dokumentacji technicznej.
Szczególną uwagę należy zwrócić na:
- uważne manipulowanie materacami gabionowymi i ich elementami, aby nie dopuścić do uszkodzeń powłoki antykorozyjnej,
- łączenie materacy gabionowych między sobą,
- przy materacach gabionowych o długości > od 1,5 wymiaru szerokości materacy, należy stosować dodatkowe ścianki wewnętrzne połączone ze ścianami bocznymi i dnem w rozstawie maks. równym szerokości materaca,

6. KONTROLA 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. Kontrola jakości ułożenia geokraty
Sprawdzeniu podlegają :
- prawidłowość montażu i sposób łączenia materacy w grupie,
- rodzaj i granulacja zastosowanego materiału kamiennego,
- dokładność i sposób wykonania materacy.

Tolerancja wymiarowa konstrukcji wynosi ± 5 % dla wysokości i szerokości konstrukcji oraz długości pojedyńczego końca. Dla długości całkowitej przyjmuje się tolerancję wykonania ± 2 %.

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
Jednostką obmiarową jest: m^3 (sześcienny) wykonanego materaca gabionowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST , i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej
Cena wykonania $1m^3$ muru oporowego obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie projektu technologicznego,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- przygotowanie podłoża pod gabiony,
- wbudowanie koszy gabionowych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy
1. PN-B-01080 Kamień do budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizycznomechanicznych
2. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.

3. PN-EN-10002-1 ;2002 Metale – Próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia
4. PN-EN-10244-2 ;2002 Drut stalowy i wyroby z drutu-Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2 Powłoki z cynku lub ze stopów cynku.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.20.02.20. WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH TAŚMAMI Z WŁÓKIEN WĘGLOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wzmocnieniu ustroju nośnego taśmami poliestrowymi zbrojonymi włóknami węglowymi, w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. polegających na wzmocnieniu belki przęsłowej skrajnej na obiekcie mostowym wg Dokumentacji Technicznej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wzmocnieniu dźwigarów głównych wiaduktu, taśmami poliestrowymi zbrojonymi włóknami węglowymi, o wytrzymałości na rozciąganie ≥ 3500 MPa dla taśm, przez przyklejenie ich do dolnej i bocznej powierzchni konstrukcji za pomocą żywicznej zaprawy klejowej i obejmują:

- opracowanie projektu technologicznego wzmocnienia,
- dostarczenie kompletnego systemu – taśm węglowych i kleju żywicznego,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- montaż i demontaż rusztowania,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę z czyszczeniem strumieniowo ściernym i wyrównaniem powierzchni w dostosowaniu do wymagań przyjętego systemu
- wykonanie wzmocnienia dźwigarów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- pielęgnację wykonanego wzmocnienia.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Materiały kompozytowe – FRP (ang.: Fibre Reinforced Plastics), tworzywa sztuczne zbrojone różnego rodzaju włóknami.
1.4.2. Taśmy węglowe FRP – cienkie poliestrowe elementy wstęgowe zbrojone włóknami węglowymi w kierunku podłużnym.
1.4.3. Delaminacja – utrata przyczepności przyklejonego elementu do elementu wzmacnianego, odspojenie taśmy od betonu.
1.4.4. Stopień wzmocnienia – stosunek nośności przekroju przed wzmocnieniem do nośności przekroju po wzmocnieniu.
1.4.5. Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami użytymi 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 techniczną, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składów, wg ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne". Do wzmacniania konstrukcji i obiektów inżynierskich należy użyć materiałów posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przy IBDiM. Do wbudowania mogą być zastosowane tylko materiały zaakceptowane przez Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić deklarację zgodności lub certyfikat zgodności dostarczonego materiału z Aprobatą Techniczną. Na żądanie Inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

2.2. Właściwości materiałów do wzmocnienia ustroju

W projekcie przyjęto zastosowanie taśm kompozytowych CFRP z włókien węglowych o szerokości 120 mm, grubości 1,4mm, wytrzymałości na rozciąganie ≥ 3500 N/mm^2, module sprężystości 210000 N/mm^2, zatopionych w matrycy z żywicznego kleju epoksydowego.
Taśm typu L o wymiarach dł. 500/1000mm, szer. 40mm, gr. 2mm, moduł sprężystości wzdłuż włókien 120000N/mm^2, wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien 2250N/mm^2.
Wymagana długość pojedynczej taśmy wynosi 12 m. Należy przykleić po 4 szt. na każdy dźwigar.
Rozmieszczenie taśm zgodnie z projektem. Wymagania dla materiału taśm:

- wysoka odporność na zmęczenie,
- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 3500 N/mm^2,
- moduł sprężystości E ≥ 210000 N/mm^2,
- odkształcenie przy zerwaniu ≥ 1,35%,
- odkształcenia graniczne ≤ 0,65%
- tolerancja grubości taśmy ≤ 0,1 mm,
- tolerancja szerokości taśmy ≤ 2 %.

Wykonawca może zastosować inne materiały spełniające wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej pod warunkiem uzyskania akceptacji Projektanta i Inżyniera. Zastosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej.

2.3. Materiały do przygotowania podłoża
Dla wyrównania nierówności, reprofilacji i wypełniania ubytków oraz ewentualnej iniekcji rys w elementach betonowych, należy stosować specjalistyczne materiały kompatybilne z klejem, dopuszczone aktualnymi aprobatami technicznymi IBDiM. Należy dostarczyć deklaracje zgodności wbudowywanych materiałów z Aprobatą.

2.4. Materiał do czyszczenia ściernego – nie powinien zagrażać środowisku.
2.5. Materiał na zbudowanie pomostów roboczych – rusztowań stojących bądź podwieszonych, wyposażonych w ekrany umożliwiające zbieranie produktów czyszczenia strumieniowo-ściernego. Materiał i konstrukcja pomostów roboczych muszą zapewnić warunki stateczności i bezpieczeństwa pracy oraz posiadać odpowiednią nośność (uwzględniającą ciężar zużytego ścierniwa).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dot. sprzętu – podano w ST DM. 00.00.00.
3.2. Przygotowanie powierzchni – usunięcie zanieczyszczeń wykonywać metodami piaskowania, hydropiaskowania itp.
3.2. Wykonanie wzmocnienia
Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera. Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościomierzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne". Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi dopuszczonymi przez Inżyniera pod warunkiem zabezpieczenia ich zgodnie z wymaganiami producenta. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót – podano w ST DM. 00.00.00.
Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu prac przy wzmacnianiu konstrukcji betonowych i żelbetowych za pomocą kompozytów włókien węglowych.

5.2 Warunki wykonania robót
5.2.1 Warunki ogólne
Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać następujących warunków:
- roboty należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 80%. Temperatura powietrza i podłoża w czasie naklejania taśm powinna wynosić od +5°C do +35°C. Przez następne 72 godziny temperatura powietrza (otoczenia) nie powinna być niższa niż +5°C,
- roboty powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

5.2.2 Przygotowanie podłoża
Podłoże pod taśmy powinno spełniać następujące warunki:
- podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, czyste i suche,
- równość 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, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- powierzchnia powinna być oczyszczona z wszystkich części pylastych i złuszczeń mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych w czasie budowy; oczyszczenie powierzchni należy wykonać przez wypiaskowanie lub groszkowanie; po zmyciu powierzchnia mostu powinna zostać osuszona,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione; części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione zaprawą PC,
- bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić zaprawą bezskurczową PCC wykonaną wg specjalnej technologii,
- bardzo ważne jest końcowe zatarcie i wyrównanie zaprawy naprawczej,
- wytrzymałość podłoża mierzona metodą pull-off powinna wynosić minimum 1,5 MPa,
- ostatnim zabiegiem wykonywanym bezpośrednio przed klejeniem taśm powinno być dokładne oczyszczenie całej powierzchni betonu oraz jej odkurzenie, a w razie potrzeby, odtłuszczenie.

5.2.3 Wykonanie robót
Sposób wykonania robót jest następujący:
- wymieszać składniki kleju za pomocą mieszarki wolnoobrotowej (max. 500 obr./min.; czas mieszania – ok. 3 min.), przełożyć do czystego naczynia i jeszcze raz zamieszać przez około 1 min.,
- nanieść, wcierając w podłoże pierwszą warstwę kleju o grubości ok.1 mm. Bezpośrednio po tym należy nanieść drugą warstwę w formie dachu o grubości ok. 2,5 mm po środku; szerokość nanoszonej warstwy kleju powinna być co najmniej o 15 mm większa od szerokości taśmy,
- na stole roboczym dokładnie oczyścić taśmy czystymi szmatami (najlepiej z flaneli) nasączonymi materiałem czyszczącym, aż do usunięcia pyłu węglowego i zaktywowania powierzchni taśmy przed klejeniem,
- po aktywacji zachować przerwę technologiczną min. 30 min., max. 5 godzin,
- nanieść szpachlą na taśmę cienką warstwę (0,5 mm) kleju,

- wcisnąć taśmę w dachową powierzchnię kleju przy pomocy wałka; klej powinien zostać wciśnięty po obu stronach taśmy i nie cofać się przy odjęciu nacisku,
- nadmiar kleju zebrać, pozostawiając krawędzie pod kątem 45°,
- usunąć wierzchnią folii z taśmy po stwardnieniu kleju.
- kontrolnie ostukać taśmy młotkiem w celu wykrycia ewentualnych pustek,
- przed naklejeniem drugiej warstwy taśmy, górne (zadrukowane) powierzchnie przyklejonych taśm warstwy dolnej, przeszlifować drobnym papierem ściernym,
- przy klejeniu drugiej warstwy taśm postępować podobnie jak przy klejeniu pierwszej warstwy,
- po zakończeniu przyklejania taśm górne powierzchnie taśm pokryć cienką warstwą kleju.

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" pkt.6

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania

Sprawdzeniu jakości robót podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie wzmacniania konstrukcji i zanikający charakter robót konieczny jest stały i bezpośredni nadzór Inżyniera nad robotami personelu Wykonawcy.

Wszystkie fazy prac związanych z przyklejaniem taśm powinny być zakończone protokołem odbioru lub wpisem do Dziennika Budowy.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami, Aprobatami Technicznymi i niniejszą ST; materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie równości, suchości oraz czystości powierzchni podłoża,
- kontrola temperatury powietrza, podłoża, wilgotności względna powietrza,
- sprawdzenie wytrzymałości podłoża metodą pull-off,
- sprawdzenie poprawności klejenia taśm,
- wizualne sprawdzenie przyklejonych taśm,
- kontrola na występowanie pustek w spoinie klejowej.

6.3 Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów liniowych z dokładnością do 5 mm.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi przepisami.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowana w Dzienniku Budowy.

6.3.3 Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt.5.2.1 niniejszej ST.

6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania taśm do podłoża należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka przez lekkie opukiwanie taśmy w trzech dowolnie wybranych miejscach na każde 10 m taśmy.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o występowaniu pustek powietrznych w kleju.

6.5 Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2 dadzą wynik dodatni – wykonanie robót należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku gdy choć jedno z badań dało wynik ujemny należy odbierane roboty uznać za niezgodne z wymaganiami niniejsze ST.

W razie uznania robót za niezgodne z wymaganiami niniejsze ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru – podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1mb wykonanego wzmocnienia przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w przedmiarze robót. Budowa i rozbiórka rusztowań, pomostów, przygotowanie powierzchni i wywóz materiałów odpadowych nie podlega osobnemu obmiarowi i mieści się w jednostce obmiaru. Płaci się za wykonaną ilość jednostek, wg rzeczywistego obmiaru. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i ST musi zaakceptować Inżynier.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót – podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne".

8.2. Szczegółowe zasady obmiaru

Do odbioru Wykonawca przedstawia 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 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. Inżynier może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.
Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem technologicznym i ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki płatności – podane są w ST DM.00.00.00.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę taśm, kleju oraz innych czynników produkcji, montaż i demontaż rusztowań, przygotowania podłoża, przyklejenia taśm i oczyszczenia stanowiska pracy.
W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN ISO 178:2003 (U) Tworzywa sztuczne – oznaczanie właściwości podczas zginania.
2. PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne – oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu – Zasady ogólne.
3. PN-EN ISO 604:2004 (U) Tworzywa sztuczne – oznaczanie właściwości podczas ściskania.
4. PN-EN ISO 1798:2001 Elastyczne tworzywa sztuczne porowate – Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu.
5. Zalecenia dotyczące wzmacniania konstrukcji mostowych przez przyklejenie zbrojenia zewnętrznego, IBDiM W-wa 2002.
6. Karty techniczne producenta wraz z odpowiednimi aprobatami technicznymi.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M.21.01.05. PIASKOWANIE OCZYSZCZAJĄCE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z piaskowaniem powierzchni betonowych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jak 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 zastosowaniem do oczyszczenia powierzchni żelbetowych oraz odsłoniętych prętów zbrojeniowych, metody strumieniowo - ściernej przez piaskowanie. Piaskowaniu podlegają powierzchnie betonowe istniejącego wiaduktu przygotowywane do zabezpieczenia antykorozyjnego i wykonania izolacji z papy (wierzch płyty).

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2.Materiały do wykonania robót

Materiał ścierny - piasek kopalniany ostrokrawędziasty lub rzeczny, suchy, pozbawiony gliny i innych zanieczyszczeń. Ziarna piasku powinny posiadać wymiar od 2÷3,5 mm, a więc mogą być większe od ziaren materiału do czyszczenia stali których wymiar waha się w granicach 0,5÷2 mm.

3.SPRZĘT

2.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

2.2. Rodzaje sprzętu

Przy wykonywaniu prac związanych z piaskowaniem ma zastosowanie następujący sprzęt:

- piaskarka,
- sprężarka powietrza z filtrem przeciwolejowym,

3. TRANSPORT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

3.2. Ustalenia dotyczące transportu

Do przewożenia piasku należy stosować:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

4.2. Zakres wykonania robót

Piaskowanie powierzchni betonowych

Wykonanie robót obejmuje piaskowanie wszystkich zewnętrznych powierzchni betonowych i żelbetowych wiaduktu wraz z górną powierzchnią projektowanej płyty.

Piaskowanie odsłoniętych prętów zbrojeniowych

Po usunięciu zwietrzałych, spękanych i luźnych elementów konstrukcji, zgorzelinę i rdzę prętów zbrojeniowych należy usunąć prawie w całości w takim stopniu, aby ich pozostałości na powierzchni zbrojenia dawały jedynie lekkie zacienienia w miejscach porów.

5. KONTROLA JAKOŚCI

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości

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

5.2. Zakres kontroli

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót, zgodnie z zakresem przedstawionym w p. 5.2. i opisem technicznym.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

6.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 wypiaskowanej powierzchni , oraz 1 m oczyszczonych prętów zbrojeniowych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót związanych z piaskowaniem powierzchni konstrukcji wiaduktu dokonuje inspektor nadzoru po zgłoszeniu ich do odbioru przez wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania innych robót.

7.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

7.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Prace związane z piaskowaniem podlegają odbiorowi na zasadzie robót ulegających zakryciu.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 wypiaskowanej powierzchni oraz 1m oczyszczonych prętów zbrojeniowych obejmuje:

- dowóz materiałów na plac budowy,
- dowóz i odwiezienie sprzętu,
- ustawienie i rozebranie pomostów roboczych,
- wykonanie, montaż i demontaż zabezpieczenia terenu.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne przepisy dotyczące oczyszczenia powierzchni pod zabezpieczenia antykorozyjne.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

GG.00.12.01. GEODEZYJNY POMIAR POWYKONAWCZY

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanych w ramach przebudowy obiektu mostowego na rzece Zgłowiączka w ciągu drogi powiatowej nr 2913C, w km 0+363, z przebudową chodnika w miejscowości Lubraniec.

1.2.Zakres stosowania SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej(SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanego zadania.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu pomiarów powykonawczych zrealizowanego zadania i obejmują wykonanie pełnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje pomiar powykonawczy mostu, drogi dojazdowej i sieci uzbrojenia terenu.

1.4 Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:
1.4.1.Działka (zwana tez działką gruntu) – ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny, pod pojęciem „działka" rozumie się tez część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębnie położona część tej nieruchomości.
1.4.2.Dokumentacja formalno – prawna – zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości.
1.4.3.Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna – zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych.
1.4.4.Linia graniczna– linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne. Przebieg linii granicznej nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, który wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
1.4.5.Mapa katastralna (mapa ewidencji gruntów i budynków) – zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków. Jest mapa numeryczną, a jej edycje stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym, mapa katastralna stanowi część składową katastru nieruchomości.
1.4.6.Mapa numeryczna – zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentacje mapy graficznej, dogodna do przetwarzania komputerowego.
1.4.7.Mapa zasadnicza – wieloskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.
1.4.8.Osnowa geodezyjna pozioma – usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
1.4.9.Osnowa geodezyjna wysokościowa – usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
1.4.10.Osnowa realizacyjna – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
1.4.11.Siec uzbrojenia terenu – wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, cieplne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, takie jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki itp.
1.4.12.Znak graficzny – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.
Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D–M–00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 2. Materiały stosowane do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniając wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualnie odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

2.2 Prace polowe

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się:
- jako znaki naziemne – słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne – płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe – głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze – rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

2.3 Prace kartograficzne
Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskietki, płyty CD, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp. Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne. Materiały stosowane do sporządzania opracowań kartograficznych (map) musza gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania (materiał praktycznie niepodlegający deformacjom i skurczom). Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D–M–00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 3
Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągniecie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

3.2. Prace pomiarowe
Do wykonywania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp. jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być, stale utrzymany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzony.

3.3. Sprzęt do prac polowych
Przy wykonywaniu prac polowych dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:
- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20" oraz odległości 10 mm ±10 mm/km
- nasadki dalmierze o dokładności pomiaru odległości 10 mm± 10 mm/km
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20"
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km

Wszelkie odstępstwa musza być zaakceptowane przez Zamawiającego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 5. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza obiektów budowlanych w tym dokumentacja geodezyjno–kartograficzna, o której mowa w paragrafie 20 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie powinna zawierać również dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadnicza, do ewidencji gruntów i budynków oraz ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia z Zamawiającymi, a wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac. Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrole wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe zgodnie z wymaganiami przepisów Prawo geodezyjne i kartograficzne.

5.2. Prace przygotowawcze

5.2.1 Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami
Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonania pomiarów powykonawczych.

5.2.2 Zebranie niezbędnych materiałów i informacji
Pomiary powykonawcze, zrealizowanych obiektów budowlanych, powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz mapie zasadniczej i katastralnej. W przypadku stwierdzenia, ze w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżącą inwentaryzacją sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów
Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególna uwagą ustalić:
- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych.

Rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia, zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

5.3. Prace polowe

5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacje opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcja G–4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- punkty referencyjne,
- obiekt mostowy,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,
- wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwałe i nietrwałe,
- rowy (w pełnym zakresie),
- studnie,
- przekroje poprzeczne co 20 –50 m,

Odszukać i wznowić stabilizacje punktów granicznych pasa drogowego:

- inne elementy wg wymagań Zamawiającego.

W zasadzie, przy wyżej wymienionych pomiarach stosuje się technologie klasyczne (pomiary bezpośrednie). Przy większych obiektach mogą być stosowane także metody mieszane tzn. fotogrametryczne dla treści ogólnogeograficznej, a klasyczne do pomiaru uzbrojenia terenu, linii rozgraniczających, granic ustalonych wg stanu prawnego i innych elementów.

5.4. Prace kameralne

5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map

Prace obliczeniowe wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadnicza oraz katastralna należy wykonać przy pomocy ploterów. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2.. Wykonać wykaz zmian danych ewidencyjnych.

5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0–3. „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

1) akta postępowania przeznaczone dla wykonawcy.
2) Dokumentacje techniczna przeznaczoną dla Zamawiającego.
3) Dokumentację techniczną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o którym mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

5.4.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego, stanowi jeden z dokumentów odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracja stron. Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

1) Sprawozdanie techniczne,
2) wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w punkcie 5.3.2. poświadczony przez odpowiedni ośrodek dokumentacji geodezyjnej,
3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędne punktów granicznych w postaci dyskietki (płyty CD) i wydruku na papierze,
4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
5) kopie opisów topograficznych,
6) kopie szkiców polowych,
7) dyskietkę (płytę CD) z mapą numeryczną oraz wydruk (wyplotowanie) tych map,
8) kopie wykazu zmian danych ewidencyjnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowania prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych, Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek

sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, ze prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na własny koszt. Niezależnie od kontroli prowadzonej przez wykonawcę, Zamawiający może powołać we własnym zakresie inspektora nadzoru.

7.OBMIARY ROBÓT

Ogólne Wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 7.
Obmiar powinien określać faktyczny zakres wykonanych prac. Obmiaru dokonuje wykonawca w obecności Zamawiającego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru
Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 8.
Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do ośrodka dokumentacji) w całości. Odbioru dokonuje Zamawiający. O gotowości do odbioru Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

8.2. Dokumenty do odbioru prac
Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:
- zawiadomienie przekazane przez wykonawcę o zakończeniu prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie zrealizowanych prac.

8.3. Odbiór końcowy
Odbiór końcowy polega na formalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeśli Zamawiający stwierdzi, ze konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru. Z odbioru spisywany jest protokół końcowy odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów kodeksu cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST–D–M.00.00.00. „Wymagania ogólne" punkt 9
Podstawa płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko. Cena jednostkowa:
- wszystkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszt materiałów wraz z kosztami zakupów,
- koszt transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowania za zniszczenia, koszty związane z zabezpieczeniem bhp),
- zysk,
- podatki – zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 100, poz. 1086 z 2000r. z późniejszymi zmianami)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 19994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. O drogach publicznych (Dz. U. Nr 71, poz. 838, z 2001 r.)
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. O zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 89, poz. 415, z późniejszymi zmianami)
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno–kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133)
6. Rozporządzenie ministra Gospodarki przestrzennej i budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33, poz. 195)
7. PN–N–02207:1986(PN–86/N–02207) Geodezja, Terminologia
8. PN–N–02251:1987(PN–87/N–02251) Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
9. PN–N–02260: 1987 (PN–87/N–02260) Kartografia. Reprodukcja kartograficzna. Terminologia
10. PN–n–993 10: 1977 (PN–73/N–99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
11. PN–N–99252: 1991 (PN–91/N–99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia
12. Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji im Kartografii lub Głównego Geodety kraju:
13. 0–1 – Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
14. 0–3 – Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
15. G–1 – Geodezyjna osnowa pozioma
16. G–2 – Wysokościowa osnowa geodezyjna
17. G–3 – Geodezyjna obsługa inwestycji

18. G–4 – Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
19. G–5 – Ewidencja Gruntów i budynków
20. K–I – Mapa zasadnicza– 1979 r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
21. K–I – System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju – 1995 r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
22. K–I – Mapa zasadnicza – 1998 r.
23. G–1.9 – Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
24. G–1.5– Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników
25. G–3.1. Osnowy realizacyjne
26. G–3.2. – Pomiary realizacyjne
27. K–1.2. – Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacji.