

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**  
**Oddział w Lublinie**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

Nazwa zadania: **Przebudowa mostu przez rzekę Wyżnicę  
w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża**

Kody kategorii robót	Nazwy kategorii robót
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1	Roboty rozbiórkowe
45233120-6	Roboty w zakresie budowy dróg
45233221-4	Malowanie nawierzchni
45233253-7	Roboty budowlane w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
45233280-5	Wznoszenie barier drogowych
45233290-8	Instalowanie znaków drogowych
45233294-6	Instalowanie sygnalizacji drogowej
45221111-3	Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych

Sporządził:

**Specjalista**  
  
mgr inż. Marcin Kozioł

Lublin, styczeń 2010r.

## SPIIS TREŚCI

DM.00.00.00	Wymagania ogólne	3
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	18
D.01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu	20
D.01.02.04	Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów	23
D.02.01.01	Wykonanie wykopów	26
D.02.03.01	Wykonanie nasypów	30
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża	37
D.04.02.01	Warstwa odsączająca z piasku	41
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	46
D.04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	50
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	59
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	68
D.05.03.13	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)	68
D.05.03.11	Recykling (frezowanie nawierzchni)	82
D.05.03.26	Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi	85
D.06.01.01	Umocnienie skarp rowów i ścieków	88
D.07.01.01	Oznakowanie poziome	95
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe	103
D.07.03.01	Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna)	103
D.07.05.01	Bariery ochronne stalowe	112
D.08.01.01	Krawężniki betonowe	116
D.08.02.02	Chodnik z brukowej kostki betonowej	121
D.08.03.01	Obrzeża betonowe	126
M.21.20.01	Ławy fundamentowe	130
M.22.01.01	Przyczółki żelbetowe	130
M.21.53.01	Wykopy w ścianie szczelnej	146
M.21.53.02	Wykopy otwarte bez zabezpieczeń	146
M.23.25.10	Ustrój tunelowy – rurowy z blachy falistej	152
M.22.51.50	Rozbiórka podpory betonowej	164
M.23.51.52	Rozbiórka pomostu betonowego	164
M.23.52.52	Rozbiórka dźwigarów stalowych o konstrukcji rusztowej	164
M.29.51.50	Rozbiórka umocnienia skarp i stożków	164
M.29.53.50	Rozbiórka schodów na skarpach	164
M.27.01.01	Powłokowa izolacja bitumiczna „na zimno”	167
M.28.01.01	Balustrady stalowe na obiektach mostowych	170
M.28.03.02	Bariery ochronne stalowe – o ograniczonej podatności	175
M.29.01.01	Odwodnienie zasypki przyczółka	178
M.29.03.01	Zasypka przyczółka	181
M.29.10.01	Schody na skarpie dla obsługi	184

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi SST.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

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

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

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

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

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

**Dziennik budowy** - opatrzone pieczęciami Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

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

**Inżynier** - Instytucja pełnomocnego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

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

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

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

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

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

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

**Kosztorys ofertowy** - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

**Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie

dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera.

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

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

- **warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom ruchu i czynników atmosferycznych,

- **warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

- **warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności istniejącej podbudowy lub nawierzchni,

- **podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,

- **podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

- **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.

- **warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

- **warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

- **warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

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

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

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

**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.

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

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

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

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

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

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

**Przedmiar robót** - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

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

**Przepust** - obiekt mostowy służący do przekraczania cieków wodnych bez przerywania ciągłości nasypu.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. droga, kolej, rurociąg.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację,

charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

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

**Roboty** - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiającej realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

**Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami przesła mostowego).

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

**Rysunki** - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**Specyfikacja techniczna** - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

**Sprzęt** - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

**Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej.

**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.

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

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

**Wykonawca** - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

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

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

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa.

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

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

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

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

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

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać 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 roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

##### 1) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w DM 00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

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

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

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

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

##### 2) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.

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

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

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

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

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

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

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

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

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

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

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

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

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

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.**

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

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

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

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

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

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

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

### **2. Materiały.**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. Badania laboratoryjne, których wyniki będą stanowiły podstawę do zaakceptowania materiałów przez Inżyniera wykona Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie. W przypadku niezaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła. Wykonawca przedstawi do akceptacji materiał z innego źródła.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Receptury przewidziane do zastosowania przy wykonawstwie robót drogowych, przed złożeniem do akceptacji Inżyniera powinny być pozytywnie zaopiniowane przez Laboratorium Drogowe w Lublinie - Gospodarstwo Pomocnicze Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad O/Lublin.

#### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.**

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

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

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

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

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

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.**

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

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

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

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

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

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

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

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

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

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.**

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

## **3. Sprzęt.**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego

akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

#### 4. Transport.

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### 5. Wykonanie robót.

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

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

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

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

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

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

**Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje projekt technologii ich prowadzenia uwzględniający etapowanie prac oraz przyjęte w dokumentacji rozwiązania projektowe. Powyższy projekt podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.**

#### 6. Kontrola jakości robót.

##### 6.1. Program Zapewnienia Jakości.

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

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- 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;

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 może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

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

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

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

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

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

## 6.3. Pobieranie próbek.

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## 6.4. Badania i pomiary.

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

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

#### **6.5. Raporty z badań.**

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

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

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.**

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

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

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

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inżynier może dopuścić do użycia:

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

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

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.

Produkt 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.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone. Unikać stosowania materiałów, których parametry zbliżone są do dolnych granic tolerancji określonych przepisami.

#### **6.8. Dokumenty budowy.**

##### 1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymagany 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 [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

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

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

## 2) Rejestr obmiarów.

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

## 3) Dokumenty laboratoryjne.

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

## 4) Pozostałe dokumenty budowy.

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencje 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 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 o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.**

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

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> 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.

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 jednoznacznie wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## **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.

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

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

## **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

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

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

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i 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 rejestry 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.

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 w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wykonanie dokumentacji, jaką ma opracować Wykonawca robót,
- 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 DM 00.00.00.**

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

### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Projekt przewiduje prowadzenie robót przy utrzymaniu ruchu wahadłowego na obiekcie sterowanego sygnalizacją świetlną.

Koszt wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu obejmuje ustawienie tymczasowego oznakowania zgodnie z istniejącym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

Koszt utrzymania tymczasowej organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawianie, przykrywanie i usuwanie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier, świateł i innych elementów bezpieczeństwa ruchu (np. pryzmy),
- b) utrzymanie płynności i bezpieczeństwa ruchu publicznego,

Koszt likwidacji tymczasowej organizacji ruchu obejmuje usunięcie (demontaż) wbudowanych materiałów i oznakowania.

**10. Przepisy związane.**

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

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.****D 01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.****Kod CPV:****45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty ziemne.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 obejmują wszystkie czynności związane z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

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

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

**2. Materiały.**

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 15 do 20 cm i długość od 150 do 170 cm.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 5 do 8 cm i długości około 30 cm, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 4 do 5 cm.

„Świadki” powinny mieć długość około 50 cm i przekrój prostokątny.

**3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu wg w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,

- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

#### **4. Transport.**

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

#### **5. Wykonanie robót.**

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

Zasady wykonania prac pomiarowych podano w OST D 01.01.01. pkt 5.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych przeprowadzić wg OST D 01.01.01. pkt 6.2.

Wymagane dokładności pomiarów:

- wysokości reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm / 50 m.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest [1 km] odtworzonej trasy w terenie. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

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

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

#### **9. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- sporządzenie inwentaryzacji zgłoszonych punktów głównych.

#### **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 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.****D 01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu.****Kod CPV:****45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty ziemne.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdejmowaniem warstwy humusu i darniny ze skarp w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze:

- zdjęciem warstwy humusu,
- zdjęciem warstwy darniny,
- odwiezienie i składowanie darniny w regularnych pryzmach.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. 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.**

Nie występują.

**3. Sprzęt.**

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w pkt 5.3,
- łopaty i szpadle.

**4. Transport.**

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

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

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

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

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

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu.**

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

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

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

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

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

### **5.3. Zdjęcie darniny.**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

## **7. Obmiar robót.**

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

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>] zdjętej warstwy humusu (określonej grubości) i darniny.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

## **9. Podstawa płatności.**

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

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

**10. Przepisy związane.**

Nie występują.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.****D 01.02.04. Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i przepustów****Kod CPV:****45111300-1 Roboty rozbiórkowe****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów drogi w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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 dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych elementów drogi obejmujących:

- rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego,
- rozebranie chodników z płyt betonowych,
- rozebranie chodników z kostki brukowej betonowej,
- rozebranie krawężników betonowych,
- rozebranie ścieków z elementów betonowych,
- rozebranie ławy pod umocnienie stożków,

oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego

- rozebranie barier ochronnych stalowych,
- rozebranie poręczy ochronnych sztywnych,
- rozebranie barier ochronnych żelbetonowych

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiały.**

Nie występują.

**3. Sprzęt.**

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

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,
- koparki.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

#### 4. Transport.

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

#### 5. Wykonanie robót.

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

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo osób prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy pochodzące z rozbiórki, w postaci barier ochronnych stalowych, są własnością Inwestora i zostaną przewiezione na składowisko Bazy Materiałowej w Kraśniku. Pozostałe materiały, bezpośrednio po rozbiórce elementów, zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

#### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

#### 7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7. Jednostką obmiaru jest:

- [1 m<sup>2</sup>] rozebranych nawierzchni dróg i chodników,
- [1 m] rozebranych barier stalowych, żelbetowych, poręczy, krawężników oraz ścieków,
- [1 m<sup>3</sup>] rozebranej ławy oporowej pod umocnienie stożków

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

#### 9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie programu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów drogi,
- załadunek, odwiezienie i rozładunek materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów;
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu
- koszty utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki;

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] Przepisy bhp w budownictwie.
- [2] Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
- [3] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceńodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.****D 02.01.01. Wykonanie wykopów.****Kod CPV:****45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty ziemne****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (wykopów) i obejmują:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopów,
- transport urobku na odkład,
- zagęszczenie dna wykopu.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość zawiera się w przedziale od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość jest większa od 3 m.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów.

Pozostałe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czynnościowymi oraz wg PN-87/S-02201 [2].

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

**2. Materiały.**

Grunty pozyskane z wykopu, przeznaczone do ponownego wbudowania powinny być przebadane pod względem ich przydatności, jako podłoża gruntowego korpusu nasypu lub pod konstrukcję nawierzchni.

**3. Sprzęt.****3.1. Sprzęt do wykonania wykopu.**

Wykonanie wykopu należy prowadzić mechanicznie z wykorzystaniem koparki lub spycharki. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu oraz spełniać wymagania zawarte w SST DM 00.00.00.

**3.2. Sprzęt do zagęszczania.**

Do zagęszczania można stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okołkowane,
- walce gładkie stalowe statyczne,

- walce gładkie stalowe dwuwiałowe wibracyjne,
- walce ogumione,
- walce mieszane, np. typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi,
- ubijarki płytowe,
- wibratory płytowe,
- ubijarki mechaniczne.

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, rodzaju gruntu i wymaganego zagęszczenia dokona Wykonawca robót i przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Sprzęt do zagęszczania wykopów powinien ponadto spełniać wymagania zawarte w SST DM 00.00.00.

#### **4. Transport.**

Transport odspojonego gruntu (jeżeli jest przewidziany do wbudowania w nasyp) powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami. Pozostałe wymagania odnośnie transportu według DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany wykop.

##### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na terenie budowy. Wykonawca musi prowadzić kontrolę laboratoryjną robót na budowie poprzez własne laboratorium, lub też, w uzgodnieniu z Inżynierem zlecić nadzór laboratorium niezależnemu. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez Inżyniera.

##### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

###### **5.2.1. Oczyszczenie terenu.**

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów, humusu oraz kamieni zalegających na trasie wykopu. Oczyszczenie terenu powinno być wykonane według wymagań SST D 01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

###### **5.2.2. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.**

Wykonanie wykopu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wody opadowe lub źródlane (jeżeli takie występują) należy odprowadzić poza teren robót. Wykonanie wykopów i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

##### **5.3. Wykonanie wykopu.**

###### **5.3.1. Odwodnienie wykopu.**

Wykonanie wykopu powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu. Wody opadowe, źródlane i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

###### **5.3.2. Wykonanie koryta pod konstrukcję jezdni i poboczy.**

Wykonanie koryta pod konstrukcję jezdni i poboczy należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, w zależności od stosowanego sprzętu. Odspajane grunty (gdy są przydatne) można wbudować w nasyp. Jeżeli dno wykopu nie jest dostatecznie zagęszczone, należy przeprowadzić jego dogęszczenie do wymaganych wskaźników zagęszczenia podanych w pkt 5.4.

##### **5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie.**

Dno wykopu powinno być zagęszczone do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ).

Położenie warstwy względem dna wykopu	Minimalna wartość $I_s$
Na głębokości od 0,00 do 0,20 m	1,00
Na głębokości od 0,20 do 0,50 m	1,00

**6. Kontrola jakości robót.****6.1. Laboratoria kontrolne.**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny jakości robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych Inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa Wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy, aż do badań końcowych (jakość wykonanego wykopu).

**6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania wykopu.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy sprawdzić wykonanie robót pomiarowych i przygotowawczych.

**6.3. Badania w czasie wykonywania wykopu.**

W czasie wykonywania wykopu należy kontrolować:

- sposób wykonania odwodnienia wykopu,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie,
- równomierność zagęszczenia.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym raporcie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

**6.4. Badania i pomiary wykonanego wykopu.****6.4.1. Badanie zagęszczenia.**

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia dna wykonanego wykopu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 300 m<sup>2</sup> powierzchni. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z wykopu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

**6.4.2. Pomiar szerokości korony budowli.**

Sprawdzenie szerokości korony wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi ulicy. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

**6.4.3. Sprawdzenie pochyłeń skarp wykopu.**

Pochylenia skarp wykopu nie mogą się różnić więcej niż 10% wartości projektowanych.

**6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania wykopu.**

Sprawdzenie dokładności wykonania wykopu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony wykopu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

**6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Inwestora i kopia dla Wykonawcy.

#### 6.4.6. Badania odbiorcze.

Badanie wymienione w pkt 6.4.1 jako odbiorcze wykonuje laboratorium inwestora. Pozostałe pomiary wykupu powinny być wykonane w obecności Inspektora Nadzoru.

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>] wykupu. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i nadzorem. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z nadzorem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją kosztorysowo-techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

W przypadku, gdy po dokładnych oględzinach odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego spotkania, po usunięciu ich przez wykonawcę i zgłoszenia przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę dokonanego odbioru.

#### 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykupu z transportem urobku na odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykupu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykupu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykupu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

#### 10. Przepisy związane.

##### 10.1. Normy.

- [1] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [2] PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
- [3] PN-78/B-06714 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.

##### 10.2. Inne dokumenty.

- [4] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM. 1990.
- [5] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - IBDiM Warszawa 1997.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 02.00.00. ROBOTY ZIEMNE.****D 02.03.01. Wykonanie nasypów.****Kod CPV:****45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty ziemne.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypu w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 dotyczą prowadzenia i odbioru robót ziemnych (nasypów) i obejmują:

- a) przygotowanie podłoża,
- b) wbudowanie gruntu w nasyp,
- c) zagęszczenie nasypu.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Nasyp** - budowla ziemna wykonana z gruntu lub innych materiałów zapewniająca stateczność budowli, odwodnienie i przejęcie obciążeń od środków transportowych.

**Wysokość nasypu** - odległość między terenem a osią nasypu w kierunku pionowym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

**2. Materiały.****2.1. Grunty.****2.1.1. Grunty na dolne warstwy nasypu.**

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średniotwarde
- żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne (naturalne i łamane)

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwietrzałe, gdy pory w materiale gruboziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym
- piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych
- gliny i ły o granicy płynności do 40%, gdy zalegają w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
- grunty o wilgotności większej od 1,1 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia

Nie dopuszcza się do formowania nasypu gruntów organicznych i niezagęszczalnych, których gęstość jest mniejsza niż 1,5 Mg/m<sup>3</sup>.

**2.1.2. Grunty na górne warstwy nasypu.**

a) Przydatne bez zastrzeżeń:

- żwiry i pospółki

- piaski grube, średnie i drobne

b) Przydatne z zastrzeżeniami:

- piaski pylaste, gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny i ły o granicy płynności do 40%, gdy są zabezpieczone od góry dodatkową warstwą gruntu stabilizowanego o grubości min. 15 cm.

## 2.2. Woda.

Woda stosowana przy zagęszczaniu warstw nasypu powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

## 3. Sprzęt.

### 3.1. Sprzęt do formowania nasypu.

Formowanie nasypu może odbywać się ręcznie przy użyciu łopat oraz mechanicznie z wykorzystaniem spycharek itp. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu.

### 3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Do zagęszczania warstw nasypu należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- walce okołkowane
- walce gładkie stalowe statyczne
- walce gładkie stalowe dwuwalowe wibracyjne
- walce ogumione
- walce mieszane typu K 12 z przednim wibracyjnym wałem gładkim stalowym i umieszczonymi na tylnej osi kołami pneumatycznymi bez bieznika.
- ubijarki płytowe
- wibratory płytowe
- ubijarki mechaniczne

Walce muszą być wyposażone:

- we wskaźniki wibracji-częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wyboru rodzaju sprzętu do zagęszczania zależnie od: rozmiaru robót, grubości warstwy, rodzaju gruntu, wymaganego stopnia zagęszczenia dokona Wykonawca przy akceptacji Inżyniera.

## 4. Transport.

Transport gruntu powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami.

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

## 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany nasyp.

### 5.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia warstw nasypu.

Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) dla podłoża nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinna wynosić 0,97.

Nasyp powinien być zagęszczony do uzyskania wskaźników zagęszczenia wg tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ) nasypu.

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 0,20 m	1,00
Niżej leżące warstwy do głębokości 1,20 m	1,00
Warstwy na głębokości większej od 1,20 m	0,97

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Za wykonanie badań gruntów odpowiada wykonawca robót, który przedstawia ich wyniki nadzorowi do zaakceptowania. Badania powinny być wykonane i opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

## **5.2. Warunki przystąpienia i prowadzenia robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób ich wykonania, wraz z rozmieszczeniem wbudowywanych gruntów. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze. Wykonawca musi posiadać zaakceptowane materiały do ich wykonania oraz źródło ich pozyskiwania. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą nadzoru zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Roboty mogą być rozpoczęte po przekazaniu Wykonawcy placu budowy przez nadzór.

## **5.3. Przygotowanie podłoża.**

### **5.3.1. Oczyszczenie terenu.**

Oczyszczenie terenu polega na usunięciu drzew i krzewów oraz wykarczowaniu pni drzew, gdy wysokość nasypu nie przekracza 2 m. Należy również usunąć kamienie zalegające na trasie nasypu, gdy sięgają one wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

### **5.3.2. Zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej.**

Ziemie urodzajną nadającą się do umocnienia skarp nasypu należy zgarnąć w pryzmy w celu późniejszego wykorzystania. Jeżeli powierzchnia terenu przeznaczona pod nasyp pokryta jest darniną należy ją starannie zdjąć i wykorzystać do umocnienia skarp.

### **5.3.3. Odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych.**

Budowę nasypu należy poprzedzić wykonaniem przewidzianych projektem rowów odwadniających stokowych i robót drenarskich. Wykonanie nasypu i robót odwadniających powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.

### **5.3.4. Wykonanie stopni w zboczach.**

Gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5, należy dla zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem się wyciąć w pochyłym zboczu stopnie. Ogólny kierunek stopni powinien być poziomy, ich szerokość około 1,0 - 2,5 m, a spadek górnej powierzchni około 4% w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza. Wykonanie stopni obowiązuje również przy poszerzeniu istniejącego nasypu i połączeniu ze starym.

## **5.4. Wykonanie nasypu.**

### **5.4.1. Ogólne wymagania wykonywania nasypu.**

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy:

- a) grunty o różnorodnych właściwościach układać warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- b) warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo, warstwy gruntów mało przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych ze spadkiem górnej ich powierzchni około 4%, przy budowie nasypu na terenie równinnym lub wododziale spadek powinien być obustronny, a gdy nasyp jest na zboczu - zgodny z jego spadkiem,
- c) styk dwóch przyległych części nasypu wykonanych z innych rodzajów gruntów wykonać przy pomocy stopni według punktu 5.3.4.,
- d) górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 8,0$  m/dobę,
- e) przy wykonywaniu nasypu z popiołów lotnych warstwę pod popiołami 30-50 cm wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności, zaś górnej powierzchni warstwy popiołów należy nadać spadki poprzeczne około 4% według poz. b

Części nasypu wykonane z odmiennych gruntów nie powinny stanowić gniazd otoczonych ze wszystkich stron innym gruntem.

### **5.4.2. Wykonanie nasypu nad przepustem.**

Nasyp należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypianiem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć w starym nasypie stopnie według punktu 5.3.4..

#### 5.4.3. Wykonanie korony budowli w nasypie.

Koronę budowli należy wykonać z uwzględnieniem niwelety i szerokości wykonawczej, a następnie uformować koryto drogowe i pobocze.

Skarpa czołowa nasypu, ograniczająca przestrzeń za obiektem – przyczółkiem, ścianą oporową, lub przepustem, powinna mieć pochylenie nie bardziej strome niż 1:1. Wymagany jest wskaźnik zagęszczenia zasypki zgodny z p. 5.1. Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełniane gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym. Obsypkę przepustu należy wykonywać równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0.5m jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

#### 5.4.4. Formowanie skarp nasypu.

Skarpom nasypu należy nadać pochylenie zgodne z projektem, z dokładnością podaną w punkcie 6.

### 5.5. Zagęszczenie wykonanej warstwy.

#### 5.5.1. Ogólne zasady.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od wilgotności gruntu, która powinna być zbliżona do optymalnej.

#### 5.5.2. Zagęszczanie warstwy.

Podstawowe zasady zagęszczania są następujące:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenie regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji.

Sposób zagęszczania warstw gruntu przy użyciu walca dwuwalowego K 12 mającego wał gładki wibracyjny i wał ogumiony składający się z czterech kół o regulowanym ciśnieniu, został podany przez IBDiM w postaci wytycznych do stosowania (Zeszyt nr 29 "Informacje, instrukcje" z 1990 roku) [14].

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczaniu stosowanym sprzętem. Orientacyjnie nie powinna ona przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi - 20 cm
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 40 cm
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek - 100 cm

Dla zapewnienia równomierności zagęszczenia gruntu należy rozścielać grunt warstwami poziomymi i zagęszczać na całej ich szerokości.

### 6. Kontrola jakości robót.

#### 6.1. Laboratoria kontrolne.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę, umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w SST i w opracowanym PZJ.

Przed przystąpieniem do badań wymaganych w PZJ wykonawca musi powiadomić nadzór na piśmie o zamiarze przystąpienia do badań podając ich rodzaj, miejsce i termin. Wykonawca po przeprowadzonych badaniach przedstawia na odpowiednim formularzu wyniki do akceptacji przez nadzór. Dokument ten jest następnie podstawą do oceny robót.

W przypadkach spornych lub wątpliwych inwestor może zlecić badanie niezależnemu laboratorium, a koszty pokrywa wykonawca (tylko w przypadku stwierdzenia usterek).

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (np. badania materiałów) poprzez etap budowy (wbudowanie materiałów), aż do badań końcowych (jakość wykonanego nasypu).

#### 6.2. Badania przed rozpoczęciem wykonywania nasypu.

##### 6.2.1. Ogólne zasady kontrola jakości materiałów.

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ wykonawca robót i uzgodnić z nadzorem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości materiałów. Wyniki badań wykonawca przekazuje nadzorowi w trybie określonym w PZJ. W PZJ

proponuje się również nadzorowi do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Jeśli nadzór uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez wykonawcę prowadzić na swój koszt dodatkowe badania materiałów. Badania podstawowych cech materiałów prowadzi wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ. W niniejszych SST podano jedynie wielkości maksymalne, których nie wolno przekraczać. Natomiast badania pełne obejmujące wymagania ujęte w punkcie 2 wykonuje się przy wyborze dostawcy i źródła materiału, a następnie podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ. Orientacyjnie można przyjąć, że może być ona 10-krotnie mniejsza.

#### **6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów.**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [2],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [2],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [2],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonego gruntu, należy nie dopuścić do jego wbudowania w nasyp i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidywanym w PZJ. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań powinno być przewidziane w PZJ i odpowiednich umowach.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania nasypu.**

W czasie wykonywania nasypu należy kontrolować:

- zgodność wbudowywanego gruntu z przewidzianym,
- grubość warstwy,
- wilgotność gruntu,
- wskaźnik zagęszczenia,
- równomierność zagęszczenia.
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami podanymi w pkt 5.5.2.

Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w specjalnym zeszycie z podaniem lokalizacji i etapu robót.

#### **6.4. Badania i pomiary wykonanego nasypu.**

##### **6.4.1. Badanie zagęszczenia.**

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanych warstw nasypu. Badania należy wykonać co najmniej 1 raz na 1000 m<sup>2</sup> powierzchni, dla każdej warstwy nasypu. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości objętościowej próbki pobranej z nasypu do maksymalnej gęstości objętościowej próbki zagęszczonej wg metody Proctora. Wszystkie wskaźniki zagęszczenia nie mogą być mniejsze od wymaganych.

##### **6.4.2. Pomiar szerokości korony nasypu.**

Sprawdzenie szerokości korony nasypu wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadłe do osi drogi. Szerokość nie powinna się różnić więcej niż 10 cm od projektowanej.

##### **6.4.3. Sprawdzenie pochyłości skarp nasypu.**

Pochylenia skarp nasypu nie mogą się różnić więcej niż 10% od projektowanych.

##### **6.4.4. Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu.**

Sprawdzenie dokładności wykonania nasypu dokonuje się na podstawie pomiarów niwelacyjnych. Odchylenia osi korony nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż 10 cm. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej nie powinny być większe niż 1 cm.

##### **6.4.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.**

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i nadzoru. Dokumenty te stanowią integralną część operatu

kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla inwestora i kopia dla wykonawcy.

#### 6.4.6. Badania odbiorcze.

Badanie wymienione w pkt 6.4.1. jako odbiorcze wykonuje dodatkowo laboratorium inwestora.

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>]. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i nadzorem. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z nadzorem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru należy porównać z dokumentacją techniczną w celu określenia różnic w ilościach robót.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz instrukcji DP-T14 [15] odnośnie odbioru robót zanikających. Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową /dokumentacją/ są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji obiektu oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów. W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków wykonawca

w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

#### 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej nasypu obejmuje:

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

#### 10. Przepisy związane.

##### 10.1. Normy.

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

##### 10.2. Inne dokumenty.

- [10] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

- [11] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- [12] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- [13] Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
- [14] Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych", IBDiM 1990.
- [15] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 04.00.00. POBUDOWY.****D 04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.***Kod CPV:***45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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.**

Woda stosowana przy zagęszczaniu podłoża powinna być czysta i bez dodatków szkodliwych dla środowiska.

**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 koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

**4. Transport.****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

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

**4.2. Transport materiałów.**

Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

**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. Warunki przystąpienia do robót.**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

**5.3. Wykonanie koryta.**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać 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 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

**5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ).

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

**5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

**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. Badania w czasie robót.****6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta wg zaleceń Inżyniera.

**6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)**

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

**6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).**

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.2.4. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

**6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

**6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża).**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

**6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest [1m<sup>2</sup>] wykonanego i odebranego koryta określonej głębokości.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

**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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności.**

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

Cena jednostki obmiarowej (wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. Przepisy związane.**

- [1] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [2] PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- [3] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [4] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- [5] BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 04.00.00. PODBUDOWY.****D 04.02.01. Warstwa odsączająca z piasku****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy odsączającej stanowiącej część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy nie ulepszony spoiwem lub lepiszczem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami 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. Rodzaje materiałów**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej powinien być piasek.

**2.3. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

- a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

## 2.5. Składowanie materiałów

### 2.5.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## 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 warstwy odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków 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 kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 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 gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwa odcinająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w punktach charakterystycznych, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B- 04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8]. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

## 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 Inspektorowi Nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.3.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.3.5. Rzędne wysokościowe**

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

**6.3.6. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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.

**6.3.7. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

**6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

**7. OBMIAŁ 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<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odsączającej.

**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 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 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 04.00.00. PODBUDOWY.****D 04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych kationową emulsją asfaltową w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych i obejmują:

- oczyszczenie mechaniczne warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- skropienie warstw kationową emulsją asfaltową.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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 do wykonania skropienia.**

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są emulsje C60 B32M, C60 B42M lub C60 B52M według WT-3 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.

**2.3. Wymagania dla materiałów.**

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-99.

**2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.**

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni wynosi od 0,4 do 1,2 kg/m<sup>2</sup>.

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.

Lepiszczce 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 SST DM 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,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. 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 zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

#### **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 SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport lepiszczy.**

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<sup>3</sup>, 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 ST DM 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 skrapiałek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura lepiszcza (emulsji asfaltowej kationowej) powinna wynosić od 20°C do 40°C.

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 SST DM 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 skrapialarki 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 lepkość emulsji asfaltowej kationowej wykonując badanie wg EmA-99.

#### **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 SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>2</sup>] oczyszczonej i skropionej powierzchni emulsją asfaltową.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **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.**

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

Cena oczyszczenia 1 m<sup>2</sup> warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena skropienia 1 m<sup>2</sup> 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.

**10. Przepisy związane.****10.1. Normy.**

- |                |  |
|----------------|--|
| [1] PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów                              |
| [2] PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe   |
| [3] PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych         |
| [4] PN-C-04014 | Przetwory naftowe. Oznaczenie lepkości względnej lepkościomierzem Englerta |
| [5] WT-3       | „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.                      |

**10.2. Inne dokumenty.**

- [6] „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.
- [7] Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM - 1999 r.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 04.00.00.****PODBUDOWY.****D 04.04.02.****Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.****Kod CPV:****45233120-6****Roboty w zakresie budowy dróg****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem: podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie:

- a) pomocniczej o grubości 20 cm,
- b) pomocniczej o grubości 15 cm,

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.3. Warstwa wyrównawcza** - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie nawierzchni w celu wyrównania jej nierówności w profilu poprzecznym i podłużnym.

**1.4.4. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.5.** 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****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.

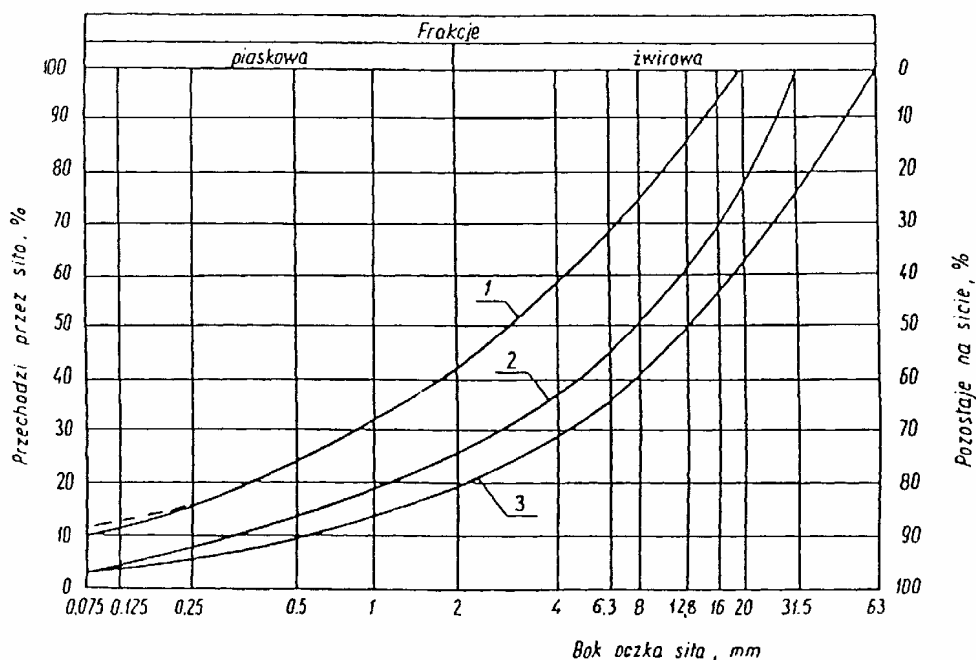
**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów****2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Kruszywo uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między

krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę), podbudowę jednowarstwową oraz do wyrównania podbudowy, 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę) oraz do wyrównania podbudowy.

Do wyrównania istniejącej podbudowy (nawierzchni) zasadniczo należy używać kruszywa o uziarnieniu 0/31,5mm. W przypadku kiedy wyrównanie technologicznie korzystniej jest wykonać łącznie warstwą podbudowy z kruszywa leżącej wyżej, należy użyć materiału tej podbudowy.

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

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według normy
		Podbudowa pomocnicza	Podbudowa Zasadnicza Wyrównanie podbudowy	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm,% (m/m)	od 2 do 12	od 2 do 10	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	5	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż	40	35	PN-B-06714-16[4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-26[8]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931-01[26]
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	50 35	35 30	PN-B-06714-37 [10]
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	5	3	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie większy niż	10	5	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie,%(mm), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714-37[10]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> % (m/m) nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-26[8]

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według normy
		Podbudowa pomocnicza	Podbudowa Zasadnicza Wyrównanie podbudowy	
		Kruszywo łamane		
11	Wskaźnik nośności $w_{nos}$ mieszanki kruszywa, % nie mniejszy niż: przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	60	80	PN-S-06102[21]

### 2.3.3. Woda

Woda stosowana do podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250[20]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.4. Składowanie materiałów

Kruszywa używane do robót należy składować w zasiekach materiałowych na podłożu utwardzonym, dobrze odwodnionym w warunkach zabezpieczających je przed zmieszaniem z innymi gatunkami kruszyw i frakcjami.

Materiał w okresie składowania nie może ulec zanieczyszczeniu.

## 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:

- równiarek do rozkładania mieszanki,
- 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 mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsegregowaniem, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 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. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Wykonawca powinien wytworzyć lub zakupić mieszankę kruszywa o wymaganym uziarnieniu wytworzoną w odpowiednich mieszarkach zapewniających wytworzenie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

#### 5.3.1 Przygotowanie podłoża dla układania podbudowy

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stanowić będzie:

- Istniejącą nawierzchnia bitumiczna drogi (wyrównanie następuje poprzez pogrubienie warstwy podbudowy), lub
- Warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem. Podłoże to powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.05.01 „Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem”.

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.

Po wytyczeniu podbudowy należy ustawić prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle warstwę podbudowy w stanie niezagęszczonym. Prowadnice winny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się w czasie układania i zagęszczania kruszywa.

#### 5.3.2. Przygotowanie podłoża do wyrównania podbudowy

Przed przystąpieniem do wykonywania wyrównania powierzchnia podbudowy powinna zostać oczyszczona z wszelkich zanieczyszczeń.

Prace pomiarowe powinny być wykonane w sposób umożliwiający wykonanie wyrównania podbudowy zgodnie z dokumentacją projektową.

Po wytyczeniu wyrównania podbudowy należy ustawić wzdłuż istniejącej podbudowy prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle warstwę wyrównawczą podbudowy w stanie niezagęszczonym. Prowadnice winny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się w czasie układania i zagęszczania kruszywa.

Dla wyrównań stanowiących uzupełnienie (pogrubienie) leżącej wyżej podbudowy dopuszcza się wykonanie wyrównania łącznie z warstwą podbudowy, z tego samego materiału co podbudowa. W przypadku gdy łączna grubość tak wykonywanego wyrównania i podbudowy przekracza wartość maksymalną podano w pkt. 5.4 należy podzielić ją na dwie warstwy układane i zagęszczane osobno.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie.

Mieszanka kruszywa na podbudowę powinna być układana w warstwie o jednakowej grubości tak, aby 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.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (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 [30] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.5. Odcinek próbny

O ile zdecydowano o wykonywaniu odcinka próbnego co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien go 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<sup>2</sup>.

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.

Częstotliwość i zakres badań dla zjazdów należy ustalić z Inżynierem.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
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 [5].

#### 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 [30]. 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 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, 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.

#### 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 wykonanej podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej podbudowy powinny być zgodne z określonymi dla podbudowy w SST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Zasadniczą częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3. Ostateczne wymagania należy ustalić z Inżynierem.

Tablica nr 3.

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	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
7	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

##### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10, – 5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej a zakończenie warstwy powinno być wykonane ze skosem 1:1.

##### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

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  $\pm 0,5$  %.

##### 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

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

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- $\pm 10\%$  dla podbudowy zasadniczej,
- $+ 10\%$ ,  $-15\%$  dla podbudowy pomocniczej.

**6.4.8. Nośność podbudowy**

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] 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 odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 KN	50 KN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60 (podbudowa pomocnicza)	1,00	1,40	1,60	60	120
80 (podbudowa zasadnicza)	1,00	1,25	1,40	80	140

**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 wynikało 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  $1m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego

stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm oraz o grubości 20cm.

## 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 według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podbudowy należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.1.

## 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 1m<sup>2</sup> podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej.

## 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-EN-197-1   | Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 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 łąką   |
| 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 04.00.00.      PODBUDOWY.****D 04.07.01.      Podbudowa z betonu asfaltowego.****Kod CPV:****45233120-6      Roboty w zakresie budowy dróg****1.      Wstęp.****1.1.    Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/25,0 mm w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2.    Zakres stosowania SST.**

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

**1.3.    Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót przy wykonywaniu podbudowy z betonu asfaltowego i obejmują:

- a) wytworzenie betonu asfaltowego,
- b) oczyszczenie powierzchni podbudowy,
- c) wbudowanie mieszanki betonu asfaltowego 0/25,0 mm – grubość warstwy po zagęszczeniu 10 cm,
- d) zagęszczenie wykonanych warstw podbudowy.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4.    Określenia podstawowe.**

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Podbudowa z betonu asfaltowego** - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

**1.5.    Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.**

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.5.

**2.      Materiały.****2.1.    Asfalt.**

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt rodzaju 35/50 wg PN-EN-12591:2004 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.” Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną

jednostkę.

## **2.2. Emulsja asfaltowa kationowa.**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”.

## **2.3. Wypełniacz.**

Do mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tablicy 1.3 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych”.

### **2.3.1. Składowanie wypełniacza.**

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

## **2.4. Kruszywo**

Do mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować kruszywa grube i drobne spełniające wymagania ujęte w tablicach 1.1 i 1.2 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych”.

### **2.4.1. Dostawy kruszywa.**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

### **2.4.2. Składowanie kruszywa.**

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarką) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Zamawiający dopuszcza również zakup mieszanki mineralno-bitumicznej przez Wykonawcę.

Wytwórnia mas bitumicznych, z której dostarczana będzie mieszanka mineralno-asfaltowa (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w technologicznie uzasadnionej odległości tj. czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwórnię do rozpoczęcia wbudowywania mieszanki powinien zapewnić spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych

mieszanki. W przypadku zakupu mieszanki należy załączyć oświadczenie producenta, potwierdzające gotowość wyprodukowania dla Wykonawcy składającego ofertę, mieszanki mineralno-bitumicznej dla potrzeb realizacji niniejszego zamówienia. W tej sytuacji wymóg dotyczący wytwórni musi być również zachowany. Zamawiający zastrzega sobie prawo praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczać mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych,

z zaproponowanej wytwórni.

- układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max. dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości.
- skrapiaarką,
- walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim,
- szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym,
- samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego.

Wykonawca powinien wykazać, że wskazany sprzęt zapewni kompleksowe wykonanie w terminie umownym robót nawierzchniowych w ilości 100 % projektowanego zakresu. Na tą okoliczność Wykonawca przedłoży wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia.

#### **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.**

###### **4.2.1. Asfalt.**

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Ponadto podczas transportu asfaltu powinny być spełnione wymagania PN-C-04024:1991 [4].

###### **4.2.2. Wypełniacz.**

Transport wypełniacza woskowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem włóków. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przy stosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

###### **4.2.3. Kruszywo.**

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

###### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe lub termosami do przewozu mieszanek betonu asfaltowego. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku powinien umożliwiać spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynie-

rowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

### 5.3. Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Do wykonania warstwy podbudowy należy zastosować beton asfaltowy 0/25,0 mm o rzędnych krzywej uziarnienia według tablicy 9.

Tablica 9. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna 0/25,0 mm
31,5	100
25,0	87 – 100
20,0	76 – 100
16,0	66 – 90
12,8	57 – 81
9,6	48 – 71
8,0	42 – 65
6,3	36 – 58
4,0	27 – 47
2,0	19 – 35
(zawartość frakcji grysowej)	(65 – 81)
0,85	12 – 24
0,42	7 – 18
0,30	6 – 15
0,18	5 – 12
0,15	5 – 11
0,075	4 – 7
orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m.	3,0 – 4,7

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Probki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 1 - 6. Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfalt. powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 lp. 7 i 8.

Tablica 10. Wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych oraz wykonanej warstwy podbudowy i warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki, mm	0/25,0
2.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	≥ 16
3.	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60 °C, kN	≥ 11,0
4.	Odkształcenie według Marshalla w temperaturze 60 °C, mm	1,5 ÷ 3,5
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0 ÷ 8,0
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 72
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 ÷ 9,0

<sup>1)</sup> oznaczony według wytycznych IBDiM, Zeszyt nr 48

### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 35/50 wg wskazań producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla 35/50 wg wskazań producenta.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą  $0,3 \div 1,0 \text{ kg/m}^2$ .

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.6. Połączenia międzywarstwowe.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 godzin przy ilości powyżej  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji
- 2 godziny przy ilości  $0,5 - 1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji

### 5.7. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od  $5^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.8. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu, % m/m.
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$

3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	$\pm 1,5$
4.	Asfalt	$\pm 0,3$

### 5.9. Odcinek próbny.

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia koniecznej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w p. 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla 35/50 wg wskazań producenta.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 10.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

W przypadku układania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku układania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)

4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	kontrola ciągła
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni	1 seria prób (3 szt.) przy produkcji do 500 Mg, 2 serie prób (po 3 szt.) przy produkcji ponad 500 Mg.

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.

### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 11.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z p. 2.1.

### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z p. 2.4.

### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z p. 2.5.

### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru powinna wynosić  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na jej ocenie wizualnej podczas produkcji, transportu, wbudowywania i zagęszczania.

### 6.3.10. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu oznaczeń stabilności i odkształcenia według Marshalla oraz zawartości wolnych przestrzeni na próbkach pobranych podczas produkcji z częstotliwością podaną w tablicy 12.

## 6.4. Badania cech geometrycznych i właściwości warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanej warstwy podbudowy z betonu asfalt.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km

4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
5.	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 metrów
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złączy
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość odcinka
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki wycięte z każdego pasa o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j. w.
12.	Grubość wykonanej warstwy	j. w.
13.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.

**6.4.2. Szerokość warstwy.**

Szerokość warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

**6.4.3. Równość warstwy.**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy podbudowy z betonu asfaltowego mierzone według BN-68/6931-04 nie powinny być większe niż 9 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.**

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 0,5$  %.

**6.4.5. Rzędne wysokościowe.**

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm.

**6.4.6. Usytuowanie osi w planie.**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projekt. z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość warstwy.**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

**6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.**

Złącza w podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

**6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.**

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd warstwy.**

Wygląd warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.4.11. Zagęszczenie warstwy podbudowy i wolna przestrzeń.**

Zagęszczenie, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 10, (p. 7 i 8) niniejszej SST.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest  $[1 \text{ m}^2]$  warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/25,0 mm grub. 10 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

**8. Odbiór robót.**

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

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej podbudowy. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej podbudowy i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń zaleca się korzystać z instrukcji DP-T 14 [17] (wraz z uzupełnieniem).

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

**9. Podstawa płatności.****9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00 pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

**10. Przepisy związane.****10.1. Normy.**

PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łata.
PN-EN-12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

**10.2. Inne dokumenty**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.

TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.

WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.

Ogólne Specyfikacje Techniczne D-04.07.01 „Podbudowa z betonu asfaltowego” - GDDP W-wa 1998.

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989 (z późniejszymi zmianami).

WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych”.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.****D 05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.****D 05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad przygotowania, prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 mm grubości 8 cm,
- warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 0/11 mm grubości 5 cm.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**Stabilizator mastyksu** - np. włókna celulozowe, mineralne, polimery, stosowane w celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki podczas transportu i układania.

**Mieszanka SMA** - mieszanka mineralno-bitumiczna składająca się z mieszanki kruszywa mineralnego o zawartości frakcji grysowych od 60 do 80 % m/m, asfaltu od 5,5 do 8,0 % m/m i dodatku stabilizującego od 0,2 do 1,5% m/m oraz środka adhezyjnego od 0,2 do 0,9% zawartości lepiszcza, zaprojektowana i wykonana według zeszytu IBDiM nr 49 z 1995 roku.

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do asfaltu w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.**

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

**2. Materiały.****2.1. Asfalt.**

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalty drogowe rodzaju 35/50 (do warstwy wyrównawczej i wiążącej), 50/70 (do warstwy ścieralnej z bet. asfalt.) oraz DE30 B (do warstwy ścieralnej i wiążącej z SMA) wg Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane asfalty (polimeroasfalty) do stosowania w warstwach nawierzchni.

Warstwa nawierzchni	Wymagany asfalt	Norma na asfalt
Wiążąca (beton asf. 0/20 mm)	PMB 25/55-60	PN- 14023:2009
Ścieralna (SMA 0/11 mm)	PMB 45/80-55	PN- 14023:2009

Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

Dla poprawy przyczepności asfaltu drogowego do kruszywa należy podczas produkcji mieszanki dodawać do lepiszcza środki adhezyjne według pkt 2.2. niniejszej SST. Środek adhezyjny powinien być stosowany w warstwie ścieralnej w każdym przypadku, natomiast w warstwie wiążącej w przypadku stwierdzenia niedostatecznej przyczepności kruszywa do asfaltu. Wymagana przyczepność asfaltu do kruszywa powinna być nie mniejsza niż 85%.

### 2.1.1. Dostawy asfaltu.

Za dostawy asfaltów i ich jakość odpowiedzialny jest wykonawca robót. Rodzaj asfaltu i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być ujęte w PZJ i uzgodnione z nadzorem. Również do akceptacji nadzoru wykonawca powinien przedstawić uzgodnione z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru asfaltów. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót asfaltów pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) asfaltu w czasie trwania robót wymaga zgody nadzoru oraz opracowania nowej recepty na beton asfaltowy. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną uprzednio częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań powinny być przekazywane w odpowiednim trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy asfaltu niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST.

### 2.1.2. Przechowywanie asfaltu.

Przechowywanie asfaltów powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych jego rodzajów. Asfalty należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie asfaltów w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Ogólna objętość zbiorników powinna umożliwić magazynowanie asfaltu potrzebnego dla zapewnienia ciągłości produkcji otaczarni. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech asfaltu i obniżenia jego jakości. Polimeroasfalty należy przechowywać zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta. Zabrania się podgrzewania zbiorników na asfalt bezpośrednio płomieniem.

## 2.2. Środek adhezyjny.

Dopuszcza się do stosowania jedynie te środki adhezyjne, które posiadają świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną wydane przez upoważnioną jednostkę. Środki adhezyjne należy przechowywać i stosować zgodnie z warunkami podanymi w tych dokumentach.

## 2.3. Wypełniacz.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w :

- tablica 2.3. WT-1 dla warstwy wiążącej
- tablica 4.3 WT-1 dla warstwy ścieralnej

Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością. Dotychczasowa praktyka wykazała, że najpewniejszy jest wypełniacz wapienny i należy dążyć do jak najszerszego jego stosowania.

Pochodzenie wypełniacza i jego cechy jakościowe muszą być zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca musi wcześniej zaproponować inwestorowi źródło dostaw wypełniacza wraz z wynikami badań jakościowych. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić zapasy wypełniacza równe zapotrzebowaniu dla ciągłości produkcji wytwórni. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych z ustaloną uprzednio częstotliwością. Wyniki tych badań powinny być przekazywane, w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszych SST.

### 2.3.1. Składowanie wypełniacza.

Składowanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się jego przechowywanie w silosach stalowych. Objętość silosów powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla zapewnienia ciągłości produkcji.

### 2.4. Kruszywo.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować:

- warstwa wiążąca – kruszywa grube i drobne spełniające wymagania zawarte w tablicach 2.1 i 2.2 WT-1
- warstwa ścieralna SMA – kruszywa grube i drobne spełniające wymagania zawarte w tablicach 4.1 i 4.2 WT-1

#### 2.4.1. Dostawy kruszywa.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych kruszywa. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST. Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez nadzór. Wykonawca powinien zaproponować źródło dostaw kruszyw oraz przedstawić wyniki badań ich jakości w ramach PZJ. Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna zapewnić możliwość zgromadzenia na składowiskach, uprzednio uzgodnionych z nadzorem zapasów równych min. 50% potrzebnych materiałów przed rozpoczęciem robót.

#### 2.4.2. Składowanie kruszywa.

Składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładówek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

### 2.5. Stabilizator mastyksu.

W celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki SMA podczas transportu i wbudowania należy stosować stabilizator mastyksu. Zawartość stabilizatora powinna być ustalona w oparciu o laboratoryjne oznaczenie spływności metodą Schellenberga wg zał. nr 1 zeszytu IBDiM 49 z 1995 r.

Rodzaj zastosowanego stabilizatora powinien posiadać wymaganą aprobatę techniczną IBDiM lub świadectwo dopuszczenia.

### 2.6. Geosiatka.

Siatki stosowane do wzmocnienia i zabezpieczenia połączeń konstrukcji nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 100 \text{ kN/m}$
- wydłużenie przy zerwaniu  $\leq 3\%$
- odporność na temperaturę  $\geq 180^\circ\text{C}$

Stosowane geosyntetyki powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie lub świadectwo dopuszczenia oraz być zaaprobowane przez Inżyniera.

## **2.7. Lepiszcze asfaltowe do klejenia geosyntetyków.**

Do klejenia geosiatki do podłoża powinny być stosowane kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe modyfikowane polimerami typu SBS według WT-3 „Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych”. Ponadto powinny być uwzględniane inne rodzaje lepiszczy wg indywidualnych zaleceń producenta geosiatki. Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez upoważnioną jednostkę.

## **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 nawierzchni.**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien dysponować następującym sprzętem:

- wytwórnią mas bitumicznych\* o mieszanii cyklicznym z automatycznym sterowaniem i możliwością dozowania dodatków adhezyjnych: minimalna ilość - 1 szt.
- rozkładarką/układarką o szerokości roboczej min. 3,5 m z elektronicznym sterowaniem równości układanych warstw - 1 szt.
- walcami stalowymi gładkimi min. 10t.: minimalna ilość - 2 szt.
- walcami ogumionymi min. 10 t.: minimalna ilość - 2 szt.
- równiarką min. 100 KM - 1 szt.

Dodatkowo Wykonawca musi udokumentować, że posiada lub ma dostęp do laboratorium wyposażonego w sprzęt do badań kontrolnych.

\*) Wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych. Wytwórnia mas bitumicznych, z której dostarczana będzie mieszanka mineralno-asfaltowa i SMA (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w technologicznie uzasadnionej odległości tj. czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwórni do rozpoczęcia wbudowywania mieszanki powinien zapewnić spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki. Zamawiający zastrzega sobie prawo praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczać mieszankę mineralno-asfaltową i SMA o właściwych parametrach jakościowych, z zaproponowanej wytwórni. W przypadku zakupu mieszanki, należy załączyć oświadczenie producenta, potwierdzające gotowość wyprodukowania dla Wykonawcy składającego Wniosek, mieszanki mineralno-asfaltowej i SMA, dla potrzeb realizacji niniejszego zamówienia. W tej sytuacji wymóg dotyczący wytwórni musi być również zachowany.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez Wykonawcę innego niż podany powyżej sprzętu, pod warunkiem, że będzie on spełniał warunki określone w odpowiedniej SST oraz Wykonawca wykaże, że przy zastosowaniu tego sprzętu możliwe będzie wykonanie tych części zamówienia, na które złożył ofertę, zgodnie z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

## **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.**

#### **4.2.1. Asfalt.**

Asfalty należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Ponadto podczas transportu asfaltu powinny być spełnione wymagania PN-C-04024:1991 [4].

#### **4.2.2. Wypełniacz.**

Transport wypełniacza woskowanego musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem oraz uszkodzeniem włóków. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przy stosowanych do przewozu materiałów sypkich,

umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### 4.2.3. Kruszywo.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami oraz zawilgoceniem. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o ładowności nie mniejszej niż 10 ton, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do momentu rozpoczęcia wbudowywania mieszanki powinien zapewnić spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki.

### 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. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próby materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Recepty należy opracować wykorzystując:

- OST D 05.03.05. „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998,
- OST D 05.03.13. „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP W-wa 1998,
- zeszyt IBDiM nr 62 z 2001 r „Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA”,
- założenia i wymagania ujęte w PZJ,
- niniejsze SST,
- wyniki wykonanych pełnych badań materiałów,
- wytyczne i zarządzenia GDDKiA.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

W celu ustalenia zawartości lepiszcza w mieszance SMA należy:

- wykonać 3 serie prób wg metody Marshalla (po 3 próby w serii) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną ilością lepiszcza co 0,3% m/m,
- oznaczyć dla każdej serii średnią wartość niewypełnionej przestrzeni,
- ocenić makroskopowo wygląd próbek (na powierzchni powinny być widoczne grysy, a mastyks powinien tylko częściowo wypełniać przestrzeń między nimi),
- przyjąć do realizacji wariant o zawartości wolnej przestrzeni zbliżonej do 3% v/v; w przypadku gdy zawartość niewypełnionej przestrzeni jest mniejsza od 2 lub większa od 4% v/v, uziarnienie mieszanki mineralnej należy skorygować, a badania powtórzyć.

Krzywa uziarnienia mieszanek mineralnych powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

#### 5.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Do wykonania warstwy wiążącej grubości 8 cm należy zastosować beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 mm wg tablicy 7.

Do wykonania warstwy ścieralnej grubości 5 cm należy zastosować mieszankę typu SMA o uziarnieniu 0/11 mm wg tablicy 7a.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej oraz orientacyjne zawartości asfaltu i dodatków.

Mieszanka mineralna, mm, do warstwy wiążącej	
Wymiar oczek sit # mm	BA 0/20 mm

31,5	
25,0	100
20,0	87÷100
16,0	77÷100
12,8	66÷90
9,6	56÷81
8,0	50÷75
6,3	45÷67
4,0	36÷55
2,0	25÷41
(zawartość frakcji grysowej)	(59÷75)
0,85	16÷30
0,42	9÷22
0,30	7÷19
0,18	5÷15
0,15	5÷14
0,075	4÷7
Zawartość asfaltu (polimeroasfaltu) w stosunku do MMA, % (m/m)	4,0 ÷ 5,5

Tablica 7a. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu i dodatków.

Mieszanka mineralna, mm, do warstwy ścieralnej	
Wymiar oczek sit # mm	SMA 0/11 mm
16,0	100
11,2	90÷100
8,0	45÷60
5,0	30÷40
2,0	20÷25
0,85	12÷21
0,42	10÷20
0,30	10÷19
0,18	8÷18
0,15	9÷17
0,075	8÷13
Zawartość asfaltu (polimeroasfaltu) w stosunku do MMA, % (m/m)	5,5 ÷ 6,5
Zawartość dodatku adhezyjnego, w stosunku do asfaltu, % (m/m)	0,2 ÷ 0,9
Zawartość dodatku stabilizującego, w stosunku do MMA, % (m/m)	0,2 ÷ 1,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1 ÷ 6 (beton asfaltowy) oraz tablicy 9 (SMA). Wykonane warstwy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 7 ÷ 9 (beton asfaltowy) oraz tablicy 9 (SMA).

Tablica 8. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej oraz w-wy wyrównawczej, wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

L.p.	Właściwości	Wymagania dla w-wy wiążącej
1.	Uziarnienie mieszanki, mm	0/20
2.	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup>	≥ 16 <sup>3)</sup>
3.	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60 °C, kN	≥ 11,0 <sup>2)</sup>
4.	Odkształcenie według Marshalla w	

	temperaturze 60 °C, mm	1,5 ÷ 4,0
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	4,5 ÷ 8,0 <sup>2)</sup>
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 75,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	5,0 ÷ 9,0
9.	Nasiąkliwość wagowa w warstwie, % m/m, nie więcej niż	4,0

<sup>1)</sup> - oznaczony według wytycznych IBDiM, Zeszyt nr 48,

<sup>2)</sup> - próbki zagęszczane 2 × 75 uderzeń w temperaturze 160±5°C

<sup>3)</sup> - dotyczy wyłącznie warstw wiążących.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki SMA 0/11 mm stosowanej do warstwy ścieralnej:

L.p.	Wyszczególnienie:	Wymagania
1.	Wolna przestrzeń w próbkach zagęszczanych <sup>1)</sup> , [%] (v/v)	3,0 ÷ 6,0
2.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, [%] nie mniej niż	98
3.	Wolna przestrzeń w warstwie, [%] (v/v)	2,5 ÷ 6,0
4.	Moduł sztywności pełzania statycznego w temp. 40±1°C, [MPa]	≥ 16
5.	Odształcenie w badaniu koleinowania warstwy metodą koleinowania lekkiego (angielskiego) w temp. 60°C, [mm]	≤ 10
6.	Szybkość przyrostu koleiny w badaniu j.w. [mm/h]	≤ 5

<sup>1)</sup> wg metody Marshalla (2×75 uderzeń), temperatura mieszanki SMA wg wskazań producenta lepiszcza

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej i mieszanki SMA.

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika. Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach przewidzianych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 °C. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

– dla polimeroasfaltów wg wskazań producentów.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

– dla polimeroasfaltów wg wskazań producentów.

Temperatura składników oraz gotowej mieszanki SMA powinna być ponadto dostosowana do warunków stosowania dodatków stabilizujących według zaleceń aprobaty technicznej lub świadectwa dopuszczenia.

Dodatek stabilizujący może być dodawany ręcznie bezpośrednio do mieszalnika otaczarki (przed podaniem kruszywa i asfaltu), lub do grysów (do pojemnika wagi w czasie ich odważania) w odważonych porcjach według receptury. Zaleca się jednak stosowanie urządzeń automatycznych.

Mieszanie składników mieszanki powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Masę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika. Jeden cykl zarobu trwa około jednej minuty.

W procesie produkcji mastyksu grysowego SMA powinien być przewidziany cykl mieszania mieszanki mineralnej na sucho z dodatkiem stabilizatora przez okres 5-15 sekund (przy zastosowaniu włókien celulozowych nie należy zbytnio wydłużać cyklu mieszania na sucho). Mieszanki SMA nie należy wytwarzać na zapas, ponieważ dłuższe przechowywanie może spowodować jej rozsegregowanie.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami żółtawego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża nie powinny być większe od:

- pod warstwę ścieralną 6 mm (drogi klasy GP),
- pod warstwę wiążącą 9 mm (drogi klasy GP).

Przed ułożeniem warstwy nawierzchni, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 10.

UWAGA:

Na całej długości poszerzenia konstrukcji jezdni drogowej nad stykiem starej i nowej konstrukcji na warstwie podbudowy z betonu asfaltowego (pod warstwą wiążącą) należy rozłożyć pas geosiatki szerokości 2,00 m.

Jeżeli powierzchnia podbudowy skropiona jest gorącym asfaltem, to geosiatka powinna być ułożona natychmiast po skropieniu. W przypadku jednak, gdy temperatura lepiszcza przekracza temperaturę odporności syntetyku należy nieco opóźnić jego układanie.

Układanie geosiatki może być wykonywane ręcznie. Warstwa siatki powinna całkowicie przylegać do podłoża. Nie dopuszcza się jakiegokolwiek ruchu pojazdów po ułożonej siatce.

Przy układaniu geosiatki powinny być również spełnione indywidualne warunki i wymagania zalecane przez producenta materiału.

Tablica 10. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Podłoża do wykonywania warstwy z betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1.	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 ÷ 1,0
2.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
3.	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0,3 ÷ 0,5
4.	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.6. Połączenia międzywarstwowe.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1.	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	0,3 ÷ 0,5
2.	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 ÷ 0,3
3.	Asfaltowa warstwa ścieralna	0,1 ÷ 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 godzin przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 godziny przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

**5.7. Warunki przystąpienia do robót.**

Warstwy nawierzchni mogą być układane, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5 °C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

**5.8. Zarób próbny.**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. Bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Tolerancje składu mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje składu, % m/m.
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2.	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5
4.	Asfalt	± 0,3

**5.9. Odcinek próbny.**

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia koniecznej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

**5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.4.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z zaleceniami producentów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

**5.11. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.**

Mieszanka SMA powinna być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, możliwie bez przerw, układarką mechaniczną z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno się odbywać przy czynnym ogrzewaniu.

Ewentualne braki powstałe w trakcie układania warstwy ścieralnej powinny być bezzwłocznie ręcznie uzupełnione gorącą mieszanką SMA zanim nastąpi zagęszczenie. Nie dopuszcza się rozrzucania łopatą luźnej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w

postaci płamy, to należy w tym miejscu natychmiast mieszankę wybrać łopatą i uzupełnić ubytek nową.

Temperatura wbudowywania mieszanki powinna spełniać warunki określone w pkt 5.10.

Rozłożona mieszanka powinna być zagęszczana walcami stalowymi bez wibracji, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Orientacyjnie można przyjąć, że do zagęszczenia warstwy SMA powinno wystarczyć 7 do 9 przejść walca. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy te powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia. Wygląd warstwy ścieralnej powinien być jednolity, bez miejsc przeasfaltowanych lub porowatych.

W celu uszorstnienia, gorącą warstwę ścieralną podczas jej zagęszczania powinno się posypać suchym piaskiem łamanym w ilości około 1 kg/m<sup>2</sup> lub suchym grysem 2-4 mm w ilości 1-2 kg/m<sup>2</sup>. Do uszorstnienia warstwy SMA korzystnie jest stosować kruszywo lakierowane, otoczone uprzednio asfaltem w ilości około 1% m/m. Rozsypane kruszywo powinno być niezwłocznie przywałowane walcem stalowym.

Do wykonaniem złącza dwóch sąsiednich warstw oraz połączenia nawierzchni z krawężnikami i urządzeniami obcymi należy stosować bitumiczne taśmy uszczelniające „Denso” (lub podobne) 3 x 1 cm i 5 x 1 cm. Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

## 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. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowania mieszanek mineralno-asfaltowych podano w tablicy 13.

Tablica 13. Częstotliwość i zakres badań oraz pomiarów podczas wytwarzania mieszanek mineral.-asfalt.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfalt.	kontrola ciągła
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni: – przy produkcji do 500 Mg – przy produkcji ponad 500 Mg	1 seria prób (3 szt.) 2 serie prób (po 3 szt.)

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

#### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-

04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z recepturą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 13.

Za wynik skorygowanej zawartości lepiszcza w mieszanke SMA zaleca się przyjmować:

- wartość % m/m uzyskaną w ekstrakcji na gorąco,
- wartość % m/m uzyskaną w ekstrakcji na zimno + % m/m polimeru według recepty.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu.

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.1.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z pkt 2.3.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa.

Z częstotliwością podaną w tablicy 13 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.4.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszej SST.

#### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszanke i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru powinna wynosić  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

#### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na jej ocenie wizualnej podczas produkcji, transportu, wbudowywania i zagęszczania.

#### 6.3.10. Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzenie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej polega na wykonaniu oznaczeń stabilności i odkształcenia według Marshalla oraz zawartości wolnych przestrzeni na próbkach pobranych podczas produkcji z częstotliwością podaną w tablicy 13.

Sprawdzenie właściwości mieszanki SMA polega na określeniu zawartości niewypełnionych przestrzeni w próbkach Marshalla, zagęszczonych (2x75 uderzeń młota) w temperaturze 135°C i porównaniu z wymaganiami zawartymi w tablicy 9, L.p. 1.

### 6.4. Badania cech geometrycznych i właściwości wykonanych warstw nawierzchni.

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni podano w tablicy 14.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanych warstw wiążącej i ścieralnej.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość warstwy	warstwa ścieralna i wiążąca - w sposób ciągły planografem,
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
5.	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy ścieralnej i wiążącej	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 metrów
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złączy
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość odcinka
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej	według Rozporządzenia 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. z dnia 14 maja 1999 r.)
11.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki wycięte z każdego pasa o długości do 1000 m
12.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.
13.	Grubość wykonanej warstwy ścieralnej i wiążącej	j.w.
14.	Skład mieszanki mineralno- asfaltowej	j.w.
15.	Nasiąkliwość wagowa	j.w.

**6.4.2. Szerokość warstwy.**

Szerokość warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.3. Równość warstwy.**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego i mieszanki SMA mierzone według BN-68/6931-04 nie powinny być większe niż:

- dla warstwy ścieralnej 6 mm (drogi klasy G).
- dla warstwy wiążącej 9 mm (drogi klasy G).

**6.4.4. Spadki poprzeczne warstw.**

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

**6.4.5. Rzędne wysokościowe.**

Rzędne wysokościowe warstw powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją  $\pm 1$  cm.

**6.4.6. Usytuowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość warstw.**

Grubości warstw ścieralnej i wiążącej powinny być zgodne z grubościami projektowanymi, z tolerancją  $\pm 10$  %.

**6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne.**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być szczelne i całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie.

**6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy.**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać o 3 - 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd warstwy.**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.4.11. Zagęszczenie warstwy, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w warstwie.**

Zagęszczenie, nasiąkliwość i wolna przestrzeń w wykonanych warstwach powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicach 8 i 9 niniejszej SST.

#### 6.4.12. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej.

Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej powinny odpowiadać warunkom określonym w Rozporządzeniu 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 z dnia 14 maja 1999 r.) dla drogi klasy GP przy prędkości pomiaru 60 km/h.

#### 6.5.12. Badania odbiorcze.

Badania wymienione w pkt 6.3.3, 6.3.10, 6.4.3, 6.4.7, 6.4.11 - niezależnie od Wykonawcy - wykonuje również laboratorium Inwestora. Wyniki tych badań są podstawą do oceny jakości i odbioru robót.

### 7. Obmiar robót.

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

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>2</sup>] warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 mm grub. 8 cm oraz warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA 0/11 mm grub. 5 cm.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 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.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość. Przy ustalaniu potrąceń zaleca się korzystać z instrukcji WT-2 [19] (wraz z uzupełnieniem).

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

### 9. Podstawa płatności.

#### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstw nawierzchni z betonu asfaltowego i SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie podłoża,
- skropienie podłoża,
- ułożenie bitumicznych taśm uszczelniających,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w niniejszej SST.

### 10. Przepisy związane.

#### 10.1. Normy.

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| [1] | PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| [2] | PN-B-11112:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.                      |
| [3] | PN-B-11113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.           |

---

[4]	PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
[5]	PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
[6]	PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
[7]	PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
[8]	PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
[9]	PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
[10]	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty.

- [11] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997.
- [12] TWT-PAD-97, IBDiM Zeszyt nr 54/1997.
- [13] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994.
- [14] WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP-19/84.
- [15] Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
- [16] Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001 wydanie III uzupełnione) IBDiM zeszyt 62 2001r.
- [17] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego” - GDDP Warszawa 1998.
- [18] Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.13 „Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)” - GDDP Warszawa 1998.
- [19] Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich, krajowych i wojewódzkich, Warszawa 1989 (z późniejszymi zmianami).
- [20] Instrukcja WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.****D 05.03.11. Recykling****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

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

- rozbiórki istniejącej nawierzchni na całej długości odcinka drogi objętego inwestycją;
- wykonania wcięcia dla połączenia starej nawierzchni z nową.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Recykling nawierzchni asfaltowej** - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

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

**Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. Materiały.**

Nie występują.

**3. Sprzęt.**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w punkcie 5 niniejszej SST.

Wskazane jest użycie frezarki sterowanej elektronicznie, która musi zapewnić zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Za zgodą Inżyniera do wykonania robót może być użyta frezarka sterowana mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna mieć minimum 2000 mm.

Wskazane jest, aby frezarka była wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w system odpylania.

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.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu wymaganiom zawartym w SST i programie zapewnienia jakości (PZJ) zaakceptowanym przez Inżyniera. Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego

**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. Ogólne zasady dotyczące robót.**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową. Ścięty materiał musi być natychmiast usunięty z miejsca robót i wywieziony w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy frezowaniu nawierzchni jezdni na poszczególnych pasach ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie powinna przekraczać 50 mm. Wymagane jest uformowanie pionowej krawędzi poprzecznej na końcach odcinków, stanowiących zakresy robót,

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04 [1], przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm nie powinny przekraczać 6 mm.

Wymagane jest uzyskanie odpowiedniej gładkości warstwy po frezowaniu, która umożliwi bezpośrednie ułożenie (przyklejenie) siatki syntetycznej nawierzchniowej.

**5.2. Zakres frezowania nawierzchni.**

Przewidziane jest usunięcie metodą frezowania istniejącej nawierzchni w zakresie i o grobościach określonych w dokumentacji projektowej.

**6. Kontrola jakości robót.**

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

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno, oraz dopuszczalne odchyłki baganych właściwości.

Lp.	Właściwości	Stosowany sprzęt pomiarowy.	Częstotliwość pomiarów.	Dopuszczalna odchyłka
1.	Równość podłużna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
2.	Równość poprzeczna.	łata 4-metrowa	co 20 m.	6 mm
3.	Spadki poprzeczne.	łata 3-metrowa wyposażona w libelkę.	co 50 m.	± 0,5 %
4.	Szerokość frezowania.	taśma stalowa	co 50 m.	± 5 cm
5.	Głębokość frezowania	miarka stalowa	na bieżąco	± 5 mm

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>3</sup>] sfrezowanej nawierzchni określonej grubości.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo, sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez zgody Inżyniera wyrażonej w formie pisemnej, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

**8. Odbiór robót.**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających pomiarów, wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość pomiarów Wykonawcy są niezgodne z SST,
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności pomiarów Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Inżynier może

uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i zgodnie z ustaleniami kontraktu ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### **9. Podstawa płatności.**

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- transport i wyładunek frezowin na Bazie Materiałowej w Kraśniku.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”.
- [2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 05.00.00. NAWIERZCHNIE.****D 05.03.26. Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniem odbitymi****Kod CPV:****45233120-6****Roboty w zakresie budowy dróg****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką na połączeniu starej i nowej nawierzchni jezdni w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z włókien polimerowych powlekanej warstwą polimeroasfaltu.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

**1.4.2.** Geosiatka zbrojeniowa z włókien polimerowych powlekana warstwą polimeroasfaltu – płaski wyrób syntetyczny zbudowany z wiązek włókien polimerowych, ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Siatka w procesie produkcyjnym powlekana jest warstwą polimeroasfaltu.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza co najmniej +5°C.

**2. MATERIAŁY**

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową szybkorozpadową
- siatkę z włókien polimerowych wstępnie powlekaną polimeroasfaltem.

**2.1. Emulsja asfaltowa**

Do wykonania warstwy szepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową o zawartości asfaltu 70%.

**2.2. Siatka zbrojeniowa**

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki polimerowych wstępnie powlekanej warstwą polimeroasfaltu. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla siatki

Parametr	Wartość
Materiał	włókna polimerowe
Wydłużenie graniczne przy zerwaniu [%] wszerz wzdłuż	max. 3,0 max. 3,0
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] – wszerz – wzdłuż	min. 100 min. 100

Siatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Siatka powinna posiadać aktualną aprobatę techniczną IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 3. Do wykonania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Należy stosować:

- skrapiaarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przyp. rozkładania ręcznego nie jest wymagane)
- ręczne palniki gazowe

### 4. TRANSPORT

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 4. Siatkę należy transportować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, max. w trzech warstwach, nie należy na nich układać żadnych obciążeń.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

#### 5.1 Wbudowanie siatki

##### 5.1.1. Podłoże

Siatka układana będzie na styku poszerzenia i istniejącej nawierzchni wzmocnianego odcinka, na sfrezowanej nawierzchni lub na warstwie wyrównawczej z BA, pod warstwą wiążącą z BA. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsję asfaltową szybkozestwardniającą w ilości 0,28 kg/m<sup>2</sup> (emulsja 70%). W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok.50%. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego podanych w PN-S-96025:2000 pkt.3.2, zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

##### 5.1.2. Ułożenie siatki

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki należy rozkładać pasami o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m (zgodnie z dokumentacją projektową).

Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Jeżeli siatka zabezpieczona jest od spodu folią ochronną to należy ją usunąć podczas procesu rozkładania. W przypadku układania ręcznego warstwę folii należy stopić - usunąć gazowym palnikiem ręcznym; w przypadku rozkładania maszynowego warstwa ta jest topiona przez palniki zabudowane w urządzeniu rozkładającym. W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd walca ogumionego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład”. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Szerokość zakładu ok. 10 cm.

Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych (nóż, nożyczki itp.) jak z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe itp.).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą wiążącą z BA może odbywać się ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy jak również dopuszcza się ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie (ograniczenie szybkości przejazdu i okresu użytkowania ułożonej siatki).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości usunięcia folii ochronnej na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego wzmocnienia nawierzchni geosiatką.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem;
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową;
- rozłożenie siatki;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

WT EmA-99, zeszyt IBDiM Nr 60 z 1999r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

#### D.06.01.01 Umocnienie skarp rowów i ścieków.

Kod CPV:  
45233120-6

*Roboty w zakresie budowy dróg*

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem rowów i skarp wykonywanym w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) 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:

- a) umocnieniem skarp i rowów przez humusowanie i obsianie,
- b) umocnieniem powierzchni skarp nasypów geosiatką do zazieleniania,
- c) umocnieniem wlotu i wylotu przepustu narzutem kamiennym,
- d) umocnieniem skarp koryta cieku narzutem kamiennym

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jw. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.4. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.5. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.6. Geosyntetyki** - geotekstyli (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnątrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**1.4.7. Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z 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. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, i ścieków objętymi niniejszą SST są:

- humus,
- nasiona traw,
- geosyntetyki i materiały do ich przytwierdzania i kotwienia,
- kamień,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- piasek na podsypkę i do zapraw,

**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 zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

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

**2.4. Nasiona traw**

Należy stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [8] i PN-B-12074:1998 [3].

**2.5. Geosyntetyk**

Geosyntetyk do umocnienia przeciwoerozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami SST. Geosyntetyki powinny być odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geosyntetyki nieopakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

Jako geosyntetyk można użyć geosiatki antyerozyjnej do zazieleniania. Geosiatka antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania powinna być wykonana z poliestru o wielkości oczka około 3,5 mm i posiadać ochronną powłokę polimerową. Geosiatka powinna się charakteryzować stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności. Materiał, z którego wykonana jest siatka nie powinien ulegać degradacji po długim okresie pod wpływem działania promieni UV, jak również powinien być odporny na czynniki środowiskowe, wynikające z zastosowania materiałów i technologii oraz warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w inżynierii komunikacyjnej.

Ze względu na zbyt duże wydłużenie natychmiastowe nie dopuszcza się konstrukcji wykonanych jedynie z wytłaczanych, wycinanych i rozciąganych płyt z tworzyw sztucznych. Pożądaną charakterystykę techniczną geosiatki podaje tabela 1.

Tabela 1 Pożądana charakterystyka techniczna geosiatki

Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	15,0 / 14,0
Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	15 / 18
Siła przebicia CBR	N	1 000
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny	m/s	0,250
Tworzywo	Poliester	
Powłoka	Polimerowa	
Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	140,0

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych siatek była umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobatę Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

## 2.6. Kamień

Do wykonania robót hydrotechnicznych stosuje się kamień rzeczny, tłuczeń lub kamień łamany.

Kamień powinien być wytrzymały na wpływy atmosferyczne, na działanie wody i mrozu, odporny na wpływy związków chemicznych zawartych w wodzie, nie może podlegać wietrzeniu oraz powinien odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Warunki te spełniają skały magmowe takie jak: granit, sjenit, dioryt, gabbro, porfir, andezyt, bazalt oraz skały przeobrażone takie jak: gnejs i kwarcyt. Niedopuszczalne jest stosowanie skał osadowych (z wyjątkiem twardych piaszczowców).

Kamień użyty do wykonania umocnienia powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- ścieralność do 35%,
- mrozoodporność do 30%,
- nasiąkliwość do 2%.

Do wykonania narzutu kamiennego należy użyć kamieni o grubości brył 7,5 cm ( $d_{50} = 75$  mm).

## 2.7. Kruszywo

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [2].

## 2.8. Cement

Cement powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 197-1:2002 [6].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [9].

## 2.9. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990 [11].

## 2.10. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712[5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711[4].

Cement stosowany winien spełniać wymagania normy PN-EN-197-1:2002 [6].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250[12].

### **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 umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów do transportu humusu,
- walców gładkich i żebrowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- szczotek ręcznych,
- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wytwarzania zapraw,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem samochodów samowyładowczych.

##### **4.2.2. Transport nasion traw**

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

##### **4.2.3. Transport geosyntetyków**

Geosyntetyki 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.

##### **4.2.4. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.2.5. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [9].

### **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. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy na całą szerokość pobocza i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić ok. 10 cm.

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

Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą**

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie wg pt. 5.2.

Zużycie nasion traw do obsiewania skarp wynosi 20 kg/1000m<sup>2</sup>. Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

#### 5.4. Umocnienie skarp przez ułożenie geosiatki do zazieleniania

Po wykonaniu humusowania i obsiania skarpy należy zabezpieczyć geosyntetykiem. Umocnienie skarp geosyntetykiem powinno odpowiadać ustaleniom SST. Górną krawędź geosyntetyku należy umocować szpilkami. W podstawie skarpy geosiatka powinna być zamocowana poprzez nawinięcie jej na belkę drewnianą i przysypanie gruntem niespoistym i zagęszczonym.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłucznia, gruzy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą szpilek stalowych.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geosyntetyku, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, kłamrowania, szpilkowania itp.

Łączenie pasm geosyntetyku należy wykonać na zakład o szerokości min. 0,50 m z przybiciem szpilek.

#### 5.5. Układanie elementów prefabrykowanych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być wyrównane i zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Płyty ściekowe betonowe - typ trójkątny układane są na ławie betonowej wg dokumentacji projektowej.

Spoiny pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### 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 humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonania robót i ich zgodności z SST oraz 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<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### 6.3. Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane geosyntetyki należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łąt z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,

- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- naniesienie humusu i obsianie trawą,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom punktów 2 i 5 specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

#### **6.4. Kontrola jakości wykonania umocnienia elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w podłożu zgodnie z punktem 5.5.,
- kontrola grubości podsypki,
- równości górnej powierzchni ścieku, skarpy, rowu,
- dokładność wypełnienia szczelin między prefabrykatami – pełna 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 [1m<sup>2</sup>] dla umocnienia powierzchni skarp i rowów przez humusowanie i obsianie, umocnienia koryta rzeki oraz wlotu i wylotu przepustu narzutem kamiennym oraz dla umocnienia skarp nasypów geosyntetykiem.

### **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 1 m<sup>2</sup> umocnienia powierzchni skarp i rowów przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z SST
- pielęgnacja obsianych połąci skarp.

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia koryta rzeki oraz wlotu i wylotu przepustu narzutem kamiennym obejmuje:

- prace pomiarowe,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie umocnienia pod mostem z kamienia gr. w-wy 20 cm,
- uporządkowanie terenu robót,

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia skarp nasypów geosyntetykiem:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie geosiatki ze szpilkowaniem i zakotwieniem,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
7. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
8. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
10. PN-B-06250 Beton zwykły
11. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
12. PN-B-32250 Woda do betonów i zapraw
13. PN-B-06250 Beton zwykły
14. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
15. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

### 10.2. Inne dokumenty

16. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt -Warszawa, 1979.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.****D 07.01.01. Oznakowanie poziome.****Kod CPV:****45233221-4 Malowanie nawierzchni****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru poziomego oznakowania dróg w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania poziomego:

- materiałami od znakowania cienkowarstwowego - tymczasowa organizacja ruchu.
- materiałami od znakowania grubowarstwowego - stała organizacja ruchu.

**1.4. Podstawowe określenia.**

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome umieszczone na nawierzchni w postaci znaków podłużnych, strzałek, symboli, napisów oraz innych znaków związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe, pojedyncze lub podwójne, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**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, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki poprzeczne** - Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerzystów, umieszczone w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni, zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7]

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - materiały nakładane warstwą o grubości od 0,3 do 0,8 mm (na mokro).

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

**2. Materiały.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu poziomego oznakowania dróg wg zasad niniejszej specyfikacji są materiały do malowania (farby) oraz materiały do posypywania (mikrokulki szklane).

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Na każdym opakowaniu materiału powinien być 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.

## **2.1. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

### **2.1.1. 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 powierzchnię 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 aprobatą techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego.**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### **2.1.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubo- warstwowego.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- grubowarstwowego 2% (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.

### **2.1.4. 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 aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### **2.1.5. 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. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [17].

### **2.1.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punkowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punkowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punkowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punkowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punkowego elementu odblaskowego określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [17].

### 2.1.7. Widzialność w dzień.

Widzialność w dzień jest określona współczynnikiem luminacji ( $\beta$ ), powierzchniowym współczynnikiem odbłasku ( $Q$ ) i barwą wyznaczoną przez współrzędne chromatyczne  $x, y$ . Pomiary wykonuje się przy oświetleniu wzorcowym źródłem światła D-65 przy kącie padania  $45^\circ$  i kącie odbicia  $0^\circ$ .

Dla farb białych współczynnik luminacji ( $\beta$ ) znakowania dróg powinien wynosić dla świeżego znakowania (do 10 dni od malowania, badania odbiorcze) nie mniej niż 0,55, natomiast oznakowania używanego nie mniej niż 0,30 (w okresie eksploatacji - okres gwarancyjny).

Powierzchniowy współczynnik odbłasku  $Q \geq 130 \text{ mcd/m}^2 \times lx$

Punkt o współrzędnych chromatycznych  $x$  i  $y$  dla suchego oznakowania powinien mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

	w dniu naniesienia				w trakcie eksploatacji			
x	0,305	0,355	0,335	0,285	0,319	0,359	0,337	0,297
y	0,305	0,355	0,375	0,325	0,295	0,335	0,357	0,317

### 2.1.8. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminacji wstecznej (retroodbicia)  $R$  [ $\text{mcd/m}^2 \times lx$ ] mierzony wg DIN 67520, Cz. 3 [3] lub NFP-98-606/1989 [4]. Dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminacji odbitej powinien wynosić:

- dla farb do trwałego i długotrwałego znakowania:

- a). świeże malowanie (przy odbiorze robót) – nie mniej niż  $300 \text{ mcd/m}^2 \times lx$ ,
- b). malowanie użytkowane (w okresie gwarancyjnym) – nie mniej niż  $100 \text{ mcd/m}^2 \times lx$ ,

### 2.1.9. Szorstkość.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim. Wymaga się, aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 50 jednostek SRT (nie mniej niż 45 jednostek SRT w używanym oznakowaniu).

### 2.6.10. 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  $5^\circ$  do  $40^\circ\text{C}$ ,
- b) farb rozpuszczalnikowych od  $0^\circ$  do  $25^\circ\text{C}$ ,
- c) pozostałych materiałów - poniżej  $40^\circ\text{C}$ .

### 3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

Do wykonania poziomego oznakowania dróg wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- 1) malowarką samojezdną,
- 2) szczotkami mechanicznymi (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające), szczotkami ręcznymi lub innym tego typu sprzętem do usuwania starego oznakowania
- 3) sprężarkami,
- 4) przyczepką z oznakowaniem robót awaryjnych, wyposażoną w wymagane znaki drogowe oraz lampy błyskowe koloru żółtego,
- 5) zdzieraczka starego oznakowania.

Malowarki powinny być fabrycznie dostosowane do malowania farbami dwuskładnikowymi (farba + kulki szklane) z mechanicznym rozsypywaniem kulek.

Malowarki powinny też być wyposażone w sprawny układ odczytu starego oznakowania.

### 4. Transport.

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić krytymi środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w oryginalnych, szczelnych opakowaniach handlowych zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

### 5. Wykonanie poziomego oznakowania.

#### 5.1. Postanowienia ogólne.

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od odpowiedniego przygotowania powierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania poziomego oznakowania należy uwzględnić wykonanie robót w okresie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższej od +5°C i nie większa od 25°C oraz wilgotności powietrza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta farby i nie większa niż 85%.

Na wniosek Wykonawcy inspektor nadzoru może zezwolić na wykonywanie oznakowania przy większej wilgotności, jeżeli zezwalają na to warunki użycia materiału określone przez producenta.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

##### 5.2.1. Oznakowanie robót.

Roboty związane z wykonywaniem oznakowania są przeważnie wykonywane pod ruchem, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest poziome oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania specyficznych warunków ruchu.

Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” oraz z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym” [14]. Wykonanie robót poziomego oznakowania powinno być uwzględnione w projekcie organizacji ruchu.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest poziome oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu po zakończeniu (odbiorze) robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 do 2 godzin przed rozpoczęciem robót.

##### 5.2.2. Przygotowanie nawierzchni.

Tuż przed przystąpieniem do wykonania oznakowania, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą szczotek mechanicznych, a dla usunięcia pyłu zaleca się stosować pneumatyczne urządzenia pochłaniające lub dmuchawę.

##### 5.2.3. Przedznakowanie.

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie,

stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, "Instrukcji o znakach drogowych poziomych" [7] i wskazaniach inspektora nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć cienką, poprzeczną kreską.

#### 5.2.4. Wykonanie oznakowania drogi.

Materiały do znakowania drogi należy przygotować do użycia zgodnie z zaleceniami producenta oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach Technicznych. Poziome Znakowanie Dróg. PZD-95” (IBDiM 1995, zeszyt nr 51) - [14].

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST (pkt 2.1), zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowy na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Malowanie powinno być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i rodzaj sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania oznakowania podejmuje inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Wymiary malowanych znaków poziomych powinny być zgodne z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych" [7].

#### 5.2.5. Usuwanie zbędnego oznakowania poziomego.

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię, zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Usuwanie istniejącego oznakowania należy dokonać metodami frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania. Zbędne oznakowanie powinno być usunięte w sposób trwały.

Nawierzchnia po usunięciu oznakowania powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, które należy usunąć w miejsce zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

#### 5.2.6. Zalecenia dla wykonawcy.

Wykonawca prowadził będzie roboty w czasie nie krótszym niż 12 godz. dziennie.

### 6. Kontrola jakości robót.

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem poziomego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. W przypadku wystąpienia wątpliwości inspektor nadzoru, a na etapie odbiorów robót - odbierający, może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót. Kontroli robót i wpisów do dziennika budowy, księgi obmiarów i dokumentów badawczych (laboratoryjnych) mogą dokonywać osoby upoważnione, tj. Inspektor Nadzoru oraz upoważniony przedstawiciel Laboratorium Inwestora i odbierający roboty w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

#### 6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przed rozpoczęciem robót powinny być wykonane następujące badania i kontrole :

- 1) Sprawdzenie stanu przygotowania nawierzchni, na której ma być wykonane oznakowanie polegające na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót przygotowawczych (oczyszczenia nawierzchni),
- 2) Ocenę wizualną stanu technicznego sprzętu i wszystkich jego podzespołów oraz urządzeń mających wpływ na dozowanie materiałów,
- 3) Sprawdzenie na wybranym odcinku próbnym (odcinek drogi, plac) ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania (parametry ustalone według świadectwa cehowania dla przyjętej rzeczywistej ilości materiałów),
- 4) Sprawdzenie jakości stosowanych materiałów obejmujące:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności materiałów z przewidzianymi do stosowania,
  - wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
  - sprawdzenie lepkości farby, wg TWT-93/GDDP-2/6 [10],

- sprawdzenie czasu schnięcia, wg pkt 2.1.5.

## **6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.**

Badania w czasie wykonywania robót obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry malowarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia i nawierzchni jest zgodna z wymaganiami wg p. 5.1.,
- sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy,
- sprawdzenie czasu schnięcia, wg p. 6.1.2.,
- sprawdzenie czasu przejeźdźności, wg TWT-93/GDDP-3/6 [11].

Sprawdzenie grubości nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie 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%.

Oceniane dane oraz wyniki badań i pomiarów wykonywanych przed i w czasie wykonywania oznakowania (p. 6.1. i p. 6.2.) powinny być zarejestrowane w prowadzonym przez Wykonawcę dzienniku badań lub protokołach badań i pomiarów, a co najmniej 3 próbki na blasze o wymiarach 300x250x0,8 mm, pobrane z wykonanego odcinka drogi, Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancyjnego.

## **6.3. Badania i pomiary po wykonaniu poziomego oznakowania.**

### **6.3.1. Ocena zgodności wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu.**

Ocena zgodności wykonanego poziomego oznakowania polega na sprawdzeniu, czy położenie, rodzaj i wymiary wykonanych znaków nie przekraczają podanych poniżej tolerancji:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej i nie większa od niej niż 5 mm,
- długość linii nie może się różnić więcej niż 5 mm od wymaganej,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż + 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, cyfr i liter, rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż + 50 mm dla wymiaru długości.

### **6.3.2. Ocena wyglądu zewnętrznego.**

Ocena wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii oraz równomierności rozłożenia kulek szklanych.

### **6.3.3. Pomiar widzialności oznakowania w dzień.**

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi badanie widzialności oznakowania w dzień przez pomiar współczynnika luminacji, który nie może być mniejszy niż 0,40 dla farb białych, oraz badanie barwy wg pkt 2.

### **6.3.4. Widzialność w nocy.**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

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

- białej, co najmniej 250;
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 200.

### **6.3.5. Pomiar szorstkości.**

W uzasadnionym przypadku, na wniosek Inżyniera, Wykonawca przeprowadzi pomiar szorstkości oznakowania poziomego przy użyciu wahadła angielskiego. Wskaźnik szorstkości nie może być mniejszy niż 45 jednostek SRT.

### **6.3.6. Pomiar grubości wykonanego oznakowania.**

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych) oraz 5 mm w przypadku materiałów do znakowania grubowarstwowego.

Grubość oznakowania (podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni) nie może przekraczać 0,8 mm w przypadku materiałów do znakowania cienkowarstwowego (bez kulek szklanych).

### 6.3.7. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań.

Wszystkie wyniki badań i pomiarów muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach (protokołach pomiaru) i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Dokumenty te sporządza się w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Dopuszcza się wpisywanie uzyskanych wyników pomiarów i badań wykonywanych wg pkt. 6.2 do dziennika budowy (księgi obmiarów) - wpisy te wymagają każdorazowo potwierdzeń jw.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonania poziomego oznakowania dróg jest [1 m<sup>2</sup>] powierzchni naniesionych znaków.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inżynierem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Sporządzony przez Wykonawcę obmiar robót podlega akceptacji Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Odbiór robót poziomego oznakowania powinien będzie dokonywany wg SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” dla odbiorów ostatecznego i pogwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbiorów robót, według zasad podanych w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie nawierzchni,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię,
- ochronę znaków przed zniszczeniem przez pojazdy do czasu oddania drogi do ruchu.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [2] PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- [3] DIN 67520 cz.3 Materiały retrorefleksyjne w bezpieczeństwie ruchu. Fotometryczna ocena, pomiary i charakterystyka materiałów retrorefleksyjnych.
- [4] NF P 98-606/1989 Pozioma sygnalizacja drogowa. Znakowanie jezdni. Retroodbicie.
- [5] TRRL Road Note No. 27. Instrukcja używania przenośnego wahadła angielskiego SRT, 1969.
- [6] LCPC skala wzorców do oceny trwałości poziomego oznakowania, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris.
- [7] Instrukcja o znakach drogowych poziomych, Monitor Polski, załącznik do nru 8, poz. 61 z dnia 1 marca 1991 r.
- [8] System dopuszczania do stosowania materiałów i wyrobów do poziomego znakowania dróg, IBDiM-GDDP, 1994.
- [9] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: wymagania. TWT-92/GDDP-1/6.
- [10] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów cienkowarstwowych. TWT-93/GDDP-2/6.
- [11] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania materiałów grubowarstwowych. TWT-93/GDDP-3/6.
- [12] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg: badania punktowych elementów odbłaskowych. TWT-93/GDDP-4/6.

- [13] Tymczasowe Warunki Techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. Wykonywanie odcinków doświadczalnych. TWT-93/GDDP-5/6.
- [14] Warunki Techniczne. Poziome Znakowanie Dróg. PZD-95. IBDiM 1995, zeszyt nr 51.
- [15] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do nru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [16] 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)
- [17] Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.****D 07.02.01. Oznakowanie pionowe.****D 07.03.01 Urządzenia do regulacji ruchu (sygnalizacja świetlna).**

Kod CPV:

45233290-8

Instalowanie znaków drogowych

45233294-6

Instalowanie sygnalizacji drogowej

**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pionowego oznakowania dróg oraz urządzeń do regulacji ruchu (sygnalizacji świetlnej) w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego stałego i tymczasowego oraz sygnalizacji świetlnej służącej do sterowania ruchem drogowym przy wprowadzonej tymczasowej organizacji ruchu.

**1.4. Podstawowe określenia.**

**Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej,

**Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium) - jako jednolita lub składana.

**Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik, itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy znaku (śruby, zaciski, itp.).

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami postawionymi w niniejszej Specyfikacji i poleceniami nadzoru.

**2. Materiały.****2.1. Wymagania ogólne.**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać dokument wydany przez IBDiM w Warszawie pt. "świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym" a wszystkie wyroby - Certyfikat bezpieczeństwa "B".

Nadzór nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały "świadectwa dopuszczenia".

**2.2. Materiały stosowane na fundamenty znaków.**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania akceptowane przez nadzór.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250, a stosowane pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego wymaganiom PN-63/B-06251.

## **2.3. Konstrukcje wsporcze.**

### **2.3.1. Charakterystyka.**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji nadzorowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków i tablic, składających się z:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez nadzór.

Konstrukcje wsporcze powinny być dodatkowo zabezpieczone matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) - takiej jaka została użyta do zabezpieczenia pozostałych elementów i tylnej strony tarczy znaku, o współczynniku luminacji 0,08 do 0,10 wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych".

### **2.3.2. Wymagania dla rur.**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-80/H-74219 [8], PN-84/H-74220 [9] lub innej normy zaakceptowanej przez nadzór.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań 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 prostopadłe do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna rury nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-89/H-84023/07 [14], PN-86/H-84018 [11], PN-75/H-84019 [12], PN-89/H-84030/02 [15] lub inne.

Rury powinny być zabezpieczone przed korozją np. przez ocynkowanie lub w inny sposób dający gwarancję ich trwałości i zaakceptowany przez nadzór pod warunkiem uzyskania odpowiedniego świadectwa do stosowania.

### **2.3.3. Wymagania dla kształtowników.**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010 [16]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak w przypadku wymagań dla rur.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-88/H-84020 [13] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-78/m-69011.

### **2.3.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą.**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, która powinna być jednolita dla całego znaku.

W przypadku słupów znaków pionowych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów mocujących - gwarancja może być wydana dla partii dostawy.

## **2.4. Tarcza znaku.**

### **2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica 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 okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku.**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także na życzenie odbiorcy udostępnić:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,

- instrukcję utrzymania znaku.

#### **2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku.**

Materiałem stosowanym do wykonania tarczy znaku jest blacha stalowa.

#### **2.4.4. Tarcza znaku z blachy stalowej.**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,5 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innej metody zabezpieczenia antykorozyjnego gwarantującej wymaganą trwałość tarczy znaku, pod warunkiem uzyskania "świadectwa dopuszczenia" dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych 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.

#### **2.4.5. Warunki wykonania tarczy znaku.**

Tarcza znaku powinna być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, wgniecień i nierówności. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie) nie może wynosić więcej niż 0,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre, a pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych zniekształcenia krawędzi, muszą być usunięte. Korzystne jest krawędziowe zagięcie tarczy znaku na całym jej obwodzie.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów akceptowanych przez nadzór, pod warunkiem uzyskania odpowiedniego "świadectwa dopuszczenia". Szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami znaku nie mogą być większe niż 0,8 mm.

### **2.5. Lica znaków.**

#### **2.5.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej.**

Minimalne wartości współczynnika luminacji barw i współczynnika odbicia powrotnego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29].

#### **2.5.2. Wymagania dotyczące barwy znaku.**

Współrzędne chromatyczności pól barwnych znaków drogowych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w TWT-94 [29]. Znaki drogowe pionowe wykonać w technologii folii odblaskowej II generacji.

#### **2.5.3. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego.**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres deklarowanej jego trwałości. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii, zarówno na krawędziach jak i na powierzchni znaku. Niedopuszczalne jest również występowanie jakichkolwiek ognisk korozji.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie bez zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku powinien wynosić co najmniej 10 lat( dla folia II generacji).

Powierzchnia lica znaku powinna być gładka i równa, bez nierówności i pofałdowań. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, mogące powstać przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie były większe niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na powierzchnię odblaskową nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 0,5 mm dla znaków małych i średnich,
- 1 mm dla znaków dużych.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni odblaskowej znaku.

W znakach nowych oraz w okresie gwarancji nie dopuszcza się występowania jakichkolwiek ognisk korozji.

Wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku powinna być taka, aby po zgięciu tarczy o  $90^\circ$  przy promieniu łuku zagięcia poniżej 1 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaku musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminaacji 0,08 do 0,10 - wg wzorca stanowiącego załącznik do "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" [26]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza niż 60 mikronów.

## 2.6. Sygnalizatory uliczne.

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej [31]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa: sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo z 5 komór sygnałowych.

Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Ponadto zaleca się, aby w komorach sygnału czerwonego istniała możliwość zastosowania dwóch żarówek połączonych równolegle lub żarówki dwuwłóknowej.

Soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice 200 mm.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych.

## 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Stosowane materiały i elementy powinny być przechowywane w warunkach i w miejscu zapewniającym zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

## 3. Sprzęt.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie i bezpieczny w użyciu, dostosowany do rodzaju używanego materiału, warunków wykonania i rodzaju wykonywanego oznakowania oraz zapewniać właściwą jakość wykonania robót.

## 4. Transport.

Za organizację i funkcjonowanie transportu odpowiada Wykonawca robót. Używane środki transportowe muszą być sprawne technicznie, bezpieczne w użyciu i gwarantować przewóz materiałów w sposób uniemożliwiający obniżenie ich jakości.

Materiały i gotowe elementy należy przewozić środkami transportowymi, zgodnie z prawem przewozowym, w opakowaniach handlowych, jeśli takie są wymagane, zabezpieczonych przed uszkodzeniem mechanicznym.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Postanowienia ogólne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oznakowanie pionowe, w tym w szczególności:

- organizację dostaw materiałowych,
- warunki atmosferyczne,
- wszystkie zagadnienia związane z organizacją ruchu na drodze podczas wykonywania robót.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.

### 5.2. Oznakowanie robót.

Roboty związane z wykonywaniem (wymianą) pionowego oznakowania są przeważnie wykonywane bez wstrzymywania ruchu, dlatego bardzo ważne jest poinformowanie użytkowników drogi o długości odcinka, na którym wykonywane jest pionowe oznakowanie oraz o konieczności przestrzegania zmiennych warunków ruchu. Oznakowanie powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót w pasie drogowym”.

Za bezpieczeństwo ruchu w obrębie odcinka na którym wykonywane jest oznakowanie od chwili rozpoczęcia robót aż do oddania nawierzchni do ruchu bez ograniczeń odpowiedzialny jest Wykonawca

robót.

Komplet oznakowania powinien być ustawiony na ok. 1 godzinę przed rozpoczęciem robót. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność przemieszczania oznakowania odcinka robót tak, aby nie był on zbyt długi.

### 5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania 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 odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.4. 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 wskazaniem nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.4.1. Prefabrykaty betonowe.

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu (wykopu) i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłińcem i dokładnie zagęścić, np. ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza.

#### 5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znaki kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu "na mokro" lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z normą BN-72/8932-01 [25].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do (+-)2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i ubytki wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B-15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami gruntu grubości ok. 20 cm z dokładnym zagęszczeniem każdej z nich.

### 5.5. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.

Konstrukcje wsporcze znaków (słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem nadzoru.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- dopuszczalna odchyłka od pionu - nie więcej niż 1%,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku - nie więcej niż 2 cm,
- odchyłka w odległości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni, utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju - nie więcej niż 5 cm - przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z "Instrukcją o znakach drogowych pionowych".

### 5.6. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać 0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i 1,0 mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych wg PN-85/M-69775.

## **5.7. Konstrukcje wsporcze.**

### **5.7.1. 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 zapewniać możliwość łatwej naprawy po ewentualnym uszkodzeniu znaku.

### **5.7.2. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach.**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazy tablicowe, tablice przeddrogowskazowe, tablice szlaku drogowego, tablice objazdów, itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd nie może być mniejsza niż 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między poszczególnymi słupami nie może być mniejsza niż podana powyżej.

### **5.7.3. Poziom górnej powierzchni fundamentu.**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądaną jest, aby górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego, itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu nie powinna być wyniesiona wyżej niż 0,15 m ponad powierzchnię terenu.

### **5.7.4. Barwa konstrukcji wsporczej.**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny mieć barwę ciemno-szara nieodblaskową (szara neutralną). Zabrania się stosowanie pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to przewidziane i wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## **5.8. 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, gdzie występują częste przypadki dewastacji i kradzieży znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane (np. przez stosowanie nietypowych łączników).

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z elementów lub segmentów 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.

## **5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego.**

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim rysunku, symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenie treści znaku.

Trwałość znaku nie może być mniejsza niż podana w pkt 2.5.3. niniejszej SST i musi być określona przez jego producenta - wykonawcę.

## **5.10. Tabliczka znamionowa znaku.**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem, dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczej 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.

#### 5.11. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsule w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do oprawek żarówek znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

### 6. Kontrola jakości robót.

Badania, pomiary i kontrole związane z wykonywaniem pionowego oznakowania powinny być wykonywane w następujących fazach:

- a) badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonania robót,
- b) badania, pomiary i kontrole wykonywane podczas prowadzenia robót,
- c) badania i pomiary wykonywane po zakończeniu robót.

Badania i pomiary wykonuje laboratorium Wykonawcy lub na jego zlecenie laboratorium niezależne.

W przypadku wystąpienia wątpliwości Inżynier może zażądać dodatkowych badań sprawdzających, których koszt w przypadku stwierdzenia niezgodności z założonymi wymaganiami ponosi w całości Wykonawca robót.

#### 6.1. Badania i kontrole przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić czy wykonane elementy oznakowania dostarczone przez producenta, przeznaczone do wbudowania, są zgodne z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.

Badaniom sprawdzającym podlegają również materiały stosowane do wykonania robót fundamentowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych "na mokro". Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, nadzór może zwolnić go z potrzeby wykonania pełnych badań materiałów dla tych robót.

#### 6.2. Badania i kontrole w czasie wykonywania poziomego oznakowania.

##### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę ze "świadectwem dopuszczenia do stosowania" i z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce (laboratorium) wykonanie badań sprawdzających zgodnie z wymaganiami niniejszej SST.

##### 6.2.2. Kontrole w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z p. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (10-20 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 2-4 krotnym; do pomiaru spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-79/M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.2.5. powinny być naprawione powtórным spawaniem.

### 6.3. Badania i pomiary po wykonaniu pionowego oznakowania.

Po wykonaniu (wymianie) oznakowania pionowego należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego oznakowania z projektem organizacji ruchu (dokumentacją projektową).
- prawidłowość umieszczenia znaków i sposób ich wbudowania.

### 6.4. Badania i pomiary odbiorcze.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.1. i 6.2. wykonuje Wykonawca (laboratorium Wykonawcy) lub na jego zlecenie laboratorium niezależne. Badania te powinny być wykonane przed zgłoszeniem robót do odbioru, a ich wyniki wpisane do dziennika budowy lub dziennika laboratoryjnego i potwierdzone przez Inżyniera.

Badania i pomiary wymienione w pkt 6.3. wykonuje Inżynier wspólnie z Wykonawcą, w obecności osoby upoważnionej (wyznaczonej) przez Zamawiającego do odbioru robót, po ich wykonaniu i pisemnym zgłoszeniu robót do odbioru.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonania pionowego oznakowania dróg jest: [1 szt.] - dla znaków typowych, konstrukcji wsporczych oraz sygnalizatorów ulicznych, [1m] dla tablic prowadzących oraz zapór drogowych. Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Odbiór robót pionowego oznakowania powinien być dokonany w dwóch etapach:

1. odbiór ostateczny - po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową,
2. odbiór pogwarancyjny - po upływie okresu gwarancyjnego.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca prowadzi na swój koszt i w terminie ustalonym odpowiednio przez Inżyniera. W takim przypadku termin odbioru ulegnie przesunięciu, a odbiór zostanie dokonany po ponownym pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do jego przeprowadzenia.

### 8.1. Odbiór ostateczny.

Podstawą dokonania oceny jakości i odbioru wykonanego pionowego oznakowania powinny być następujące dane i dokumenty:

- wyniki badań materiałów,
- wyniki badań testujących sprzęt,
- wyniki badań i pomiarów sprawdzających prowadzonych przed wykonaniem robót wg p.6.1.,
- wyniki badań i pomiarów prowadzonych w czasie wykonywania robót wg p.6.2, zarejestrowane w dzienniku budowy lub protokołach badań i pomiarów,
- wyniki badań i oceny dokonanych po wykonaniu robót wg p.6.3,
- inne dokumenty, oceny i opinie sporządzone przez Inżyniera, dotyczące przestrzegania wymagań niniejszej ST oraz wydanych poleceń i ustaleń.

Odbiór ostateczny dokonywany jest po wykonaniu całości zadania, zgodnie z umową, na podstawie kompletu wyników badań, szczegółowej oceny wizualnej wyglądu oznakowania dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt. 6.4., w terminie 30 dni od dnia pisemnego zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót dla danego zadania, wraz z kompletem dokumentów.

### 8.2. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany po upływie okresu gwarancyjnego podanego w Umowie, licząc od dnia następnego po dokonaniu odbioru końcowego, wykonanego pionowego oznakowania na podstawie szczegółowej oceny wizualnej jego wyglądu zewnętrznego dokonanej przez odbierającego przy udziale Wykonawcy i Inżyniera, zgodnie z pkt 6.3. w terminie 14 dni od dnia zakończenia okresu gwarancyjnego.

## 9. Podstawa płatności.

Płatność za wykonane roboty odbywa się na podstawie faktur wystawionych przez Wykonawcę w oparciu o protokoły odbioru, według zasad podanych w SST DM 00.00.00.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót (w tym demontaż istniejącego oznakowania),
- zakupienie, przygotowanie i dostarczenie materiałów,

- wykonanie robót fundamentowych,
- ustawienie i usunięcie oznakowania tymczasowego oraz montaż i demontaż sygnalizatorów ulicznych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- ochronę znaków przed zniszczeniem do czasu przekazania drogi do eksploatacji.
- koszt utrzymania i amortyzacji oznakowania tymczasowego.

## **10. Przepisy związane.**

### **10.1. Normy.**

- [1] PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [2] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [5] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- [8] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- [9] PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
- [10] PN-77/H-82200 Cynk.
- [11] PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [12] PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [13] PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- [14] PN-81/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
- [15] PN-89/H-84030/02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
- [16] PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
- [17] PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [18] PN-79/M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych.
- [19] PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
- [20] PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [21] PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [22] BN-89/1076/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [23] BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliwnych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania.
- [24] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [25] BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.

### **10.2. Inne dokumenty.**

- [26] Instrukcja o znakach drogowych pionowych, Monitor Polski, zał. do nr 8, poz. 61 z dn. 1 marca 1991 r.
- [27] Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
- [28] System dopuszczania do stosowania pionowych znaków drogowych (Opracowanie Transprojekt - Warszawa, 1994 r. Projekt),
- [29] Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki drogowe pionowe. Wymagania Techniczne. TWT-94 Opracowanie - Transprojekt.
- [30] Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym, Monitor Polski, załącznik do numeru 24, poz. 61 z dnia 18 czerwca 1990 r.
- [31] Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej. Załącznik nr 2 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dn. 6 czerwca 1990 r. (poz. 184).

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.****D 07.05.01. Bariery ochronne stalowe.****Kod CPV:****45233280-5 Wznoszenie barier drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych stalowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem barier ochronnych stalowych na odcinku drogi objętym inwestycją.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Stalowa bariera ochronna** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego.

**Bariera osłonowa** - bariera umieszczona między jezdnią, a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

**2. Materiały.**

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

Stalowa bariera ochronna ocynkowana:

- przekładkowa typu SP-06/1 i SP-06/2.

Elementy bariery:

1. Słupek drogowy dwuteowy 140 - dł. 1900 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
4. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
5. Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
6. Przekładka ceowa 120 (tylko w barierze SP-06).
7. Wspornik typu B.
8. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [2]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziń, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki słupków powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [1] - tablica 1.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników słupków, według PN-H-84020 [1]

Stal	Granica plastyczności minimum	Wytrzymałość na rozciąganie
St3W	195 MPa	od 340 do 490 MPa
St4W	225 MPa	od 400 do 550 MPa

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Dodatkowe wymagania stawiane elementom stalowym, oraz materiałom do wykonania elementów betonowych (fundamentów) podano w OST D 07.05.01. pkt 2

### 3. Sprzęt.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt.

### 4. Transport.

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5. Wykonanie.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane i zabezpieczane bariery ochronne stalowe.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- wywiercić otwory w nawierzchni w punktach lokalizacji słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery (wysokość bariery powinna wynosić 0,75 m od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło samochodu),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

#### 5.3. Osadzenie słupków.

##### Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

Tolerancje osadzenia słupków:

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów

wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

#### 5.4. Montaż bariery.

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [15].

#### 6. Kontrola jakości robót.

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

##### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest (aprobata techniczną) na konstrukcję drogowej bariery ochronnej,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały (kształtowniki stalowe), do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,
- pomiar grubości zabezpieczenia antykorozyjnego.

##### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariery,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [15].

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] bariery ochronnej SP-06/2. Płaci się za wykonaną zgodnie z dokumentacją techniczną i odebraną ilość metrów bariery ochronnej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,

- zamocowanie barier ochronnych.

## 9. Podstawa płatności.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszty dostarczenia i amortyzacji – w przypadku barier instalowanych na długości drogi objazdowej;
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane.

- |      |   |   |
|------|---|---|
| [1]  | PN-H-84020  | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  |
| [2]  | PN-H-93010  | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.  |
| [3]  | PN-H-93403  | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.  |
| [4]  | PN-H-93407  | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.  |
| [5]  | PN-H-93419  | Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.   |
| [6]  | PN-H-93460-03   | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa. |
| [7]  | PN-H-93460-07   | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.              |
| [8]  | PN-H-93461-15   | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.         |
| [9]  | PN-H-93461-18   | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.             |
| [10] | PN-H-93461-28   | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.     |
| [11] | PN-M-82010  | Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.   |
| [12] | PN-M-82101  | Śruby ze łbem sześciokątnym.  |
| [13] | PN-M-82121  | Śruby ze łbem kwadratowym.  |
| [14] | BN-73/0658-01   | Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.   |
| [15] | „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r. |   |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.****D 08.01.01. Krawężniki betonowe.****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem ulicznych krawężników betonowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 obejmują wymagania dotyczące ustawiania krawężników betonowych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem.

**1.4. Podstawowe określenia.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

**2. Materiały.**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

**2.1. Krawężniki betonowe.****2.1.1. Wymiary krawężników betonowych.**

Wymiary krawężnika:

- $l = 100$  cm,
- $b = 20$  cm,
- $h = 30$  cm,
- $c = 3 \div 7$  cm.
- $d = 12 \div 15$  cm.
- $r = 1$  cm.

**2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników:

- długości ( $l$ )  $\pm 8$  mm,
- grubości ( $b$ )  $\pm 3$  mm,
- wysokości ( $h$ )  $\pm 3$  mm.

### 2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji proj. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szcerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szcerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max 2 szt.
  - długość max 20 mm,
  - głębokość max 6 mm.

### 2.1.4. Składowanie.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, 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.

### 2.2. Cement.

Cement stosowany do betonu oraz użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [2].

Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [14].

### 2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [6].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

### 2.3. Woda.

Woda stosowana do betonu, podsypki i do zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

### 2.4. Piasek.

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

### 2.5. Beton do wykonania ławy i oporu krawężnika.

Do wykonania ławy i oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy B 15 wg PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

### 2.6. Beton do produkcji krawężników.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- klasa betonu C35/45
- 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 [1].

### 3. Sprzęt.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. Transport.

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.

## **5. Wykonanie robót.**

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

### **5.1. Wykonanie koryta pod ławę.**

Wykop koryta pod ławę wykonywać należy zgodnie z dokumentacją projektową. Zagęszczenie dna koryta powinno być nie mniejsze niż 0,97 wg Proctora.

### **5.2. Wykonanie ławy betonowej.**

Ławę betonową zwykle w gruntach spoiстых koryta ziemnego wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Do wykonania ławy krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 "Beton zwykły".

Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

### **5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej.**

Do ustawiania krawężników można przystąpić po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera ławy betonowej. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

### **5.4. Wykonanie oporu betonowego.**

Opór betonowy wykonuje się w szalowaniu. Do wykonania oporu krawężnika należy użyć betonu zwykłego klasy C12/15 wg PN-88/B-06250 "Beton zwykły".

Betonowanie oporu należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [4], przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04 [17].

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość oporu i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą zalewową o temperaturze 150÷170°C.

### **5.5. Wypełnienie spoin.**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na zaprawie cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową w miejscu szczeliny dylatacyjnej oporu.

## **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. 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 pkt 2.1.3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [7].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.1 i pkt 2.1.2. 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  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.1.

##### **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  $\pm 1$  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  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  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) Zagęszczenie ław.  
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.  
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  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  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  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.

##### **6.3.4. Sprawdzenie wykonania oporu.**

Przy wykonywaniu oporu należy sprawdzać:

- a) Wymiary oporu.  
Wymiary oporu należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m oporu. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- b) Wykonanie szczelin dylatacyjnych.  
Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 50 m i wypełnione bitumiczną masą zalewową na całej szerokości i wysokości oporu.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest [1 m] ustawionych krawężników betonowych 20×30 cm na ławie betonowej z oporem.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 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.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena wykonania 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [3] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [4] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe.
- [5] PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- [6] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- [7] PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [8] PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [9] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [10] PN-88/B-30003 Cement murarski.
- [11] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [12] PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
- [13] PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- [14] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowanie.
- [15] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.
- [16] BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
- [17] BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.****D 08.02.02. Chodnik z brukowej kostki betonowej.****Kod CPV:****45233253-7 Roboty budowlane w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodnika z kostek betonowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z układaniem chodnika:

- wykonaniem podsypki cementowo piaskowej,
- ułożeniem kostek betonowych.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**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.

**Obramowanie chodników** - umocnienie bocznych krawędzi chodnika, wykonanie z obrzeży betonowych, połówek betonowych płyt chodnikowych lub innych materiałów.

**Koryto chodnika** - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.

**Podsypka** - warstwa wyrównawcza, ułożona bezpośrednio na podłożu.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. Materiały.**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

**2.1. Betonowa kostka brukowa.****2.1.1. Aprobata techniczna.**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

**2.1.2. 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, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

**2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

**2.1.4. 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, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 MPa 50 MPa
2.	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], nie więcej niż	5 %
3.	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]: a) pęknięcia próbki b) strata masy, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, nie więcej niż	brak 5 % 20 %
4.	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], nie więcej niż	4 mm

**2.2. Cement.**

Cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5” użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 „Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowanie”.

**2.3. Woda.**

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody np. zapachu, barwy, czy też jej zmętnienia.

**2.4. Piasek.**

Piasek na podsypkę i do wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

**3. Sprzęt.**

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

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

#### **4. Transport.**

Kostki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min  $0,7 R_{28}$ .

Kostki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Kostki powinny być zapakowane w folię i spięte taśmą stalową.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Koryto pod chodnik.**

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta (szerokość chodnika do 3 m) wynoszą 1 cm, dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą 5 cm.

Koryto należy wykonać wg SST D 04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

##### **5.2. Podłoże.**

Podłoże pod chodnik stanowi podłoże ulepszone cementem  $R_m = 1,5$  MPa grubości 10 cm wykonane wg SST D 04.05.01. „Ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem”.

##### **5.3. Podsypka.**

Na podsypkę należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [4] oraz cement odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [5].

Grubość podsypki cementowo - piaskową 1:4 po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Podsypka cementowo - piaskowa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .

##### **5.4. Obramowanie chodników.**

Do obramowania chodników stosować obrzeża zgodnie z warunkami określonymi w SST D 08.03.01.

Obrzeże powinno wystawać ponad poziom chodnika na wysokość 2÷5 cm.

##### **5.5. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych.**

Kostkę układa się na podsypce 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.

Kostkę przy krawężnikach należy układać w ten sposób aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

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 ułożonego chodnika 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. Chodnik po wypełnieniu spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

##### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanej aprobaty, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6

próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.1.2. i 2.1.3. i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.2. Badania w czasie robót.**

### **6.2.1. Sprawdzenie podłoża.**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności wykonania koryta pod chodnik oraz podłoża ulepszanego cementem z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości koryta wynoszą:

- $\pm 1$  cm dla koryta o szerokości do 3 m,
- $\pm 2$  cm dla koryta o szerokości powyżej 3 m.

Dopuszczalna tolerancja dla szerokości koryta wynosi  $\pm 5$  cm.

### **6.2.2. Sprawdzenie podsypki.**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości, wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz wskaźnika zagęszczenia polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3. niniejszej SST.

### **6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z bet. kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5. niniejszej SST i obejmuje:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## **6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.**

### **6.3.1. Sprawdzenie równości chodnika.**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **6.3.2. 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  $\pm 3$  cm.

### **6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego.**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej grub. 6 cm jest [1 m<sup>2</sup>].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **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.**

Płatność za [1 m<sup>2</sup>] należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 10. Przepisy związane.

PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****D 08.00.00. ELEMENTY ULIC.****D 08.03.01. Obrzeża betonowe.****Kod CPV:****45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru obrzeży betonowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. Materiały.**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wskażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

**2.1. Obrzeża betonowe.**

Obrzeża betonowe powinny być wykonane z betonu klasy minimum B25 wg PN-B-06250.

**2.1.1. Wymiary obrzeży betonowych.**

Wymiary obrzeży chodnika:

- l = 75 lub 100 cm,
- b = 6 cm,
- h = 20 cm,
- r = 3 cm.

Wymiary obrzeży zjazdu:

- l = 75 lub 100 cm,
- b = 12 cm,
- h = 20 cm,

**2.1.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- długości (l)  $\pm 8$  mm,
- grubości (b)  $\pm 3$  mm,
- wysokości (h)  $\pm 3$  mm.

**2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi max 2 mm.
- Szczelby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.
- Szczelby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max 2 szt.
  - długość max 20 mm,
  - głębokość max 6 mm.

**2.1.4. Składowanie.**

Obrzeża betonowe powinny być składane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym obrzeża poszczególnych typów, rodzajów, klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek ułożonych nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

**2.1.5. Kontrola.**

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Przy odbiorze partii obrzeży na budowie, Wykonawca powinien przeprowadzić badania w zakresie wyglądu zewnętrznego.

Pobór próbek do badania wykonać zgodnie z PN-83/N-03010 „Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek”.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki, z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

**2.2. Cement.**

Cement portlandzki marki nie mniejszej niż 35 użyty do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”.

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Rozpoczęcie rozładunku każdej dostawy można dokonać po przedłożeniu atestu producenta.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 „Cement. Transport i przechowywanie”.

**2.3. Woda.**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”.

Barwa wody powinna odpowiadać wodzie wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego i nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany zapachu, zmiany barwy, zmętnienia.

#### **2.4. Piasek.**

Piasek na podsypkę i do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw”.

#### **3. Sprzęt.**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania zapraw.

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

#### **4. Transport.**

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 R<sub>28</sub>.

Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża 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.

Przy przewożeniu obrzeży wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczenia ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Wykonanie koryta.**

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

##### **5.2. Ustawienie obrzeży.**

###### **5.2.1. Podłoże obrzeża.**

Obrzeża ustawiać należy na podsypce z piasku o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu.

###### **5.2.2. Wysokość obrzeża.**

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika powinna wynosić 2÷5 cm.

###### **5.2.3. Niweleta obrzeża.**

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego.

###### **5.2.4. Tylne ściany obrzeża.**

Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane gruntem.

###### **5.2.5. Spoiny.**

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

##### **6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu, środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia robót zgodnie z PZJ.

**6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.**

Kontrola powinna obejmować zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w pkt 5. oraz w zakresie rodzaju badań i tolerancji wykonania robót ustalonymi zawartymi w niniejszym punkcie.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Do każdej partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument poświadczający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

**6.3. Dopuszczalne odchylenia.**

1. Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą być większe niż 1 cm.
2. Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może być większe niż 1 cm.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową wykonanego obrzeża betonowego (6 x 20 cm oraz 12 x 20 cm) jest [1 m].

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

**8. Odbiór robót.**

Odbiór elementów ulic dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór elementów ulic powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu

**9. Podstawa płatności.**

Cena jednostkowa za ułożenie 1 m obrzeża betonowego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową wraz z jej przygotowaniem,
- obsypanie wewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem.

**10. Przepisy związane.**

- |      |               |  |
|------|---------------|--|
| [1]  | PN-88/B-06250 | Beton zwykły.  |
| [2]  | PN-88/B-04320 | Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.   |
| [3]  | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane.   |
| [4]  | PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe.   |
| [5]  | PN-79/B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.  |
| [6]  | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.   |
| [7]  | PN-80/B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.                                 |
| [8]  | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki.  |
| [9]  | PN-88/B-30001 | Cement portlandzki z dodatkami.  |
| [10] | PN-88/B-30003 | Cement murarski.   |
| [11] | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| [12] | PN-83/N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.                            |
| [13] | PN-76/P-79005 | Opakowania transportowe. Worki papierowe.  |
| [14] | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowanie.  |
| [15] | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowej.                                |
| [16] | BN-80/6775-03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M 21.00.00. FUNDAMENTY.**  
**M 22.00.00. KORPUSY PODPÓR.**

**M 21.20.01. Ławy fundamentowe.**  
**M.22.01.01 Przyczółki żelbetowe**

**Kod CPV:**  
**45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych**

**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych elementów konstrukcji w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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 mające na celu wykonanie żelbetowych ław fundamentowych, przyczółków i skrzydełek, płyty pomostu, kap chodnikowych oraz płyt przejściowych. Roboty te obejmują:

- wykonanie deskowań,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wykonanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozformowanie konstrukcji,
- uprzątnięcie terenu robót.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiały.****2.1. Materiały do wykonania zbrojenia.****2.1.1. Stal zbrojeniowa.**

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy i gatunki stali:

- A-I - okrągła, gładka, St3SX-b,
- A-II - okrągła, żebrowana, 18G2-b,

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu (po dwie dla

każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-80/H-4310,
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc w kręgu i różnych prętów w wiązce. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### 2.1.2. Druk montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

### 2.1.3. Materiały spawalnicze.

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować wyłącznie elektrody odpowiadające wymaganiom PN-74/M-69430 i PN-64/M-69433, a druty do spawania - wymaganiom normy PN-70/M-69420. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

### 2.1.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej.

### 2.2.1. Cement. Wymagania i badania.

1. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki czysty (bez dodatków) wg PN-EN 197-1:2002 [25].
  - klasy „32,5” do betonu klasy B25 (C20/25),
  - klasy „42,5” do betonu klasy B30 ÷ B40 (C25/30 ÷ C35/45).
2. Cement powinien charakteryzować się następującym składem:
  - zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50÷60%,
  - zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7%,
  - zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na<sub>2</sub>O do 0,6%,
  - pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
  - zawartość sumy (C4AF + 2 C3A) do 20%.
3. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Silosy można napełniać dopiero po całkowitym opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.
4. Okres przechowywania cementu podany jest w PN-EN 197-1:2002.
5. Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-EN 197-1:2002 [25].
6. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
7. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
8. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać następujące badania:
  - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [9],
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających roznieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie, jeżeli zawartość grudek jest większa niż 20% ciężaru cementu grudki należy usunąć

poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.

9. W przypadku, gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-EN 196-3:1996 [9],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-EN 197-1:2002 [25],
  - cement wykazuje zawartość grudek,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

## 2.2.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

### Kruszywo grube.

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 na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas B30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie gryś z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекję Dróg Krajowych i Autostrad, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla gryś granitowych - do 16%, a dla gryś bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg BN-84/6774-02 - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy B30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w gryś i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzecznego elementu większym od 10 cm oraz przy najmniejszej odległości między prętami zbrojenia, mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10 cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63 mm.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 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 wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,
- do 1,00 mm 57÷76%.

Do betonów klas B30 (C25/30) należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane granice uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym, obejmującym:

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych (PN-78/B-06714/12),
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

#### 2.2.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

## 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów.

### Rodzaje domieszek.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO<sub>2</sub>, do betonu pali, ław i korpusów filarów oraz pali i korpusów przyczółków, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów mostowych muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [31].

### Domieszki do betonów - badania.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5÷6% - przy ziarnach kruszywa do 16,0 mm,
- 4÷5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- 3÷4% - przy ziarnach kruszywa do 63,0 mm.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ścisnienie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

## 2.3. Mieszanka betonowa.

### 2.3.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ścisnienie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub> (R<sub>b</sub> - wytrzymałość gwarantowana wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, napowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Wartość stosunku w/c ma być mniejsza niż 0,50.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli nr 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 2.

Uziarnienie kruszywa [mm]	0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na czynniki atmosferyczne [%]	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na stały dostęp wody przed zamarznięciem [%]	4,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak

w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w m. betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu mechanicznym,
- 300 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu ręcznym.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie, w przypadkach uzasadnionych, tych wartości o 10%. Wartość stosunku w/c nie może być jednak większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej (wskaźnik oznaczony metodą Ve-Be 7÷13).

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 ÷ 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 ÷ 500 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm.

### 2.3.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik w/c określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast ilość zaczynu cementowego w 1 m<sup>3</sup> mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się jego ilości ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, do czasu uzyskania żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w pkt 2.2.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek ilości piasku do kruszywa grubego powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu 0,01 ÷ 0,03.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu, z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego, wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku w/c), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczana przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia stosunku w/c w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilku próbek betonów z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podanego w literaturze technicznej.

### 2.3.3. recepta mieszanki betonowej.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w pkt 2.3.2,
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1m<sup>3</sup> mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 dcm<sup>3</sup>.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,

- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

#### 2.3.4. Badanie mieszanki betonowej.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Dopuszcza się dwie metody badania: metoda Ve-Be oraz metoda stożka opadowego.

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

- gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,
- gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania, oraz 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną nie mogą przekroczyć:

- 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek należy dokonywać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Sprzęt.

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

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5.

### 4. Transport.

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

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w pkt 5.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Wykonanie deskowania.

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy powinno być realizowane przy zastosowaniu form metalowych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drewnianego. Na deskowanie należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu powierzchnie desek zostaną pokryte sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę.

Tolerancje wymiarów form:

- |   |   |       |
|---|---|-------|
| – rozstaw żeber usztywniających   | ± 0,5 % i nie więcej niż 1,0 cm.                    |       |
| – rozstaw poprzecznic   | ± 1 % i nie więcej niż 0,5 cm.                      |       |
| – prostoliniowość krawędzi form   | ± 0,2 % i nie więcej dla całej długości niż 3,0 cm, |       |
| – odchylenie od pionu ściany formy  | ± 0,2 % i nie więcej niż 0,4 cm,                    |       |
| – miejscowa nierówność  |   | formy |
| sprawdzana łąką, długości 3,0 m   | ± 0,2 cm,   |       |
| – rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu: |   |       |
| – 0,1 % wysokości i nie więcej niż  | – 0,2 cm  |       |
| + 0,2 % wysokości i nie więcej niż  | + 0,5 cm  |       |
| – 0,1 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | – 0,2 cm  |       |
| + 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż  | + 0,4 cm  |       |
| ± 0,1 % długości belki i nie więcej niż   | ± 2,0 cm  |       |

Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.

## **5.2. Przygotowanie zbrojenia.**

### **5.2.1. Czyszczenie prętów.**

W przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania, należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do czasu jej wbudowania.

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

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą oraz zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, albo 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 zbrojenia akceptowane przez Inżyniera.

### **5.2.2. Prostowanie prętów.**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia pręta, na całej jego długości, od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

### **5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.**

Cięcie prętów należy wykonywać w sposób umożliwiający maksymalne wykorzystanie materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu programu cięcia.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub specjalnymi tarczami.

### **5.2.4. Odgięcia prętów, haki.**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje PN-91/S-10042 tablica 23.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinno być nie mniejsze niż:

- 5 d dla stali klasy A-I,
- 10 d dla stali klasy A-II i A-III.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą 20 d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Przy odbiorze haków (odgięć) prętów należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas gięcia.

## **5.3. Montaż zbrojenia.**

### **5.3.1. Wymagania ogólne.**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10032).

Zaprojektowane jest wykonanie zbrojenia z następujących gatunków stali: A-I, A-II, A-III (PN-91/S-10042, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być użyte do robót zbrojarskich pod warunkiem dopuszczenia ich przez Inżyniera.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami, zabrudzonej farbami lub innymi związkami chemicznymi, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była poddana działaniu słonej wody. Stan powierzchni stali zbrojeniowej musi być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody Inżyniera.

Minimalną grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia należy przyjmować wg pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie jego na odpowiednią wysokość

w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia.

#### Łączenie prętów za pomocą spawania.

W zaprojektowanych elementach dopuszcza się następujące rodzaje połączeń prętów zbrojenia:

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

Minimalne długości spoin dla poszczególnych rodzaj połączeń zawiera pkt 12.7.3 PN-91/S-10042.

#### Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

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

#### Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1,0 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek podporęczowych należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

### 5.4. Wykonanie betonu.

#### 5.4.1. Beton. Wymagania.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania PN-EN 206-1:2003:

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zaostrzyć wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,
- stopień mrozoodporności - wg PN-88/B-06250 przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
- stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
- wskaźnik wodno-cementowy w/c ma być mniejszy niż 0,50,
- do produkcji betonu należy stosować wyłącznie materiały o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których wykonane zostały badania laboratoryjne,
- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla klas B25 (C20/25) i B30 (C25/30),
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla klasy B35 (C30/37) i wyższych.

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

#### 5.4.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Płynne domieszki powinny być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie, ustalonej przez laboratorium, recepty roboczej. W receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przed rozpoczęciem produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement,
- część wody,
- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- 10% - dla frakcji piaskowych 0÷0,5 mm,
- 5% - dla frakcji piaskowych 0÷2,0 mm,
- 20% - dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

#### 5.4.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Do transportu na bliskie odległości należy stosować zasobniki zasypowe przewożone wózkami lub pompy do betonu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne w dostosowaniu do rodzaju jednostek sprzętowych i ich charakterystyk technicznych. Szczegółowe wytyczne stosowania takiego sprzętu wymagają akceptacji ze strony Inżyniera.

#### 5.4.4. Układania i zagęszczanie mieszanki betonowej.

Rozpoczęcie robót betonowych powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- sposób betonowania i pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót i przedkłada ją do zatwierdzenia Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień itp,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Warunki które należy zachować przy betonowaniu:

1. Deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
2. Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie z brudu i zbrojenie z rdzy.
3. Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin.
4. W przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem

zmoczyć wodą.

5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkliva cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, warstwa ta może być wykonana z:
  - gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2-3 mm),
  - zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
  - preparatu Acryl - 60.
6. Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:
  - 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej < 20°C,
  - 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej = 20°C,
  - 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej > 20°C,
  - 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.Dopuszcza się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie. Wówczas czasy przetrzymywania mieszanki wynikają z rodzaju zastosowanej domieszki.
7. Dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.
8. Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C. Wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej +20°C w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
9. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m.
10. Wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
11. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia,
12. Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na 5÷8 cm w warstwę ułożoną poprzednio i przytrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi zwykle 0,35 ÷ 0,70 m,
13. Belki ławy wibracyjnej powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości.
14. Czas zagęszczenia wibratorem powierzchniowym lub belką-łatą wibracyjną w jednym miejscu nie powinien przekraczać 30 sek.
15. Mieszankę betonową należy układać warstwami o grubości:
  - do 40 cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.
  - do 25 cm i zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi lub wibratorami powierzchniowymi.
16. W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górą i dołem - stosować wibratory wgłębne.

#### 5.4.5. Pielęgnacja betonu.

Mieszankę betonową, po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych. Dopuszcza się stosowanie preparatów chemicznych chroniących beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Preparaty te muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C pielęgnację wilgotnościową betonu rozpoczyna się po 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymogi PN-75/C-04630.

Przy temp. otoczenia +15°C i wyżej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temp. powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji których stosowano obróbkę termiczną, należy - bezpośrednio po naparzeniu - nawilżać wodą przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć temperaturę dostosowaną do temp. elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni tory z desek grubości 3,5 cm i szerokości 20 cm.

#### 5.4.6. Obróbka termiczna betonu.

Stosowanie obróbki termicznej powinno odbywać się zgodnie z zasadami:

- wstępne dojrzewanie betonu o temperaturze około +10°C - minimum 3 godziny,
- szybkość podnoszenia temperatury pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h,
- maksymalna temperatura izotermicznego nagrzewu - 70°C,
- szybkość studzenia pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h.

Preferowane są tzw. miękkie reżimy obróbki z maksymalną temp. do 45°C.

Przebieg obróbki cieplnej w zakładach prefabrykacji powinien być ustalony doświadczalnie i zaakceptowany przez właściwą jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM).

#### 5.5. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące terminy rozdeskowania:

- 3 dni, ale  $R > 10$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt i belek,
- 5 dni, ale  $R > 15$  MPa dla usunięcia bocznych powierzchni deskowań filarów i przyczółków.

Krażyny, rusztowania i podpory podtrzymujące deskowanie można usunąć po upływie:

- 14 dni dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 12,0 m i  $R > 25$  MPa,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla przęseł mostów (mostów).

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Jeśli nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można do podanych wyżej czasów dojrzewania zastosować mnożniki:

- 1,5 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ ,
- 2,0 - dla  $t_{sr} = +5^\circ\text{C}$ ,
- 3,0 - dla  $t_{sr} = +10^\circ\text{C}$ .

Temperaturę średnią dobową oblicza się ze wzoru:  $t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2 \times t_{21}) / 4$

Przypadek ostatni można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej  $R = 15$  MPa.

#### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

##### 6.1. Badania kontrolne zbrojenia.

##### 6.1.1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

1. Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu):
  - dla  $L \leq 6,0$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $L > 6,0$  m  $w = \pm 30$  mm.
2. Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie):
  - dla  $L < 0,5$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,5 < L < 1,5$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $L > 1,5$  m  $w = \pm 20$  mm.
3. Zmniejszenie otuliny w stosunku do wymagań projektu):
  - dla wszystkich elementów  $w = 5$  mm
4. Odchylenia plusowe w usytuowaniu prętów (h - całkowita grubość elementu):
  - dla  $h < 0,5$  m  $w = 10$  mm,
  - dla  $0,5 < h < 1,5$  m  $w = 15$  mm,
  - dla  $h > 1,5$  m  $w = 20$  mm.
5. Odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami), (a - odległość projektowa pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):
  - dla  $a \leq 0,05$  m  $w = \pm 5$  mm,
  - dla  $a \leq 0,20$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $a \leq 0,40$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $a > 0,40$  m  $w = \pm 30$  mm.
6. Odchylenia od relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego,

(b - całkowita grubość lub szerokość elementu):

- dla  $b \leq 0,25 \text{ m}$   $w = \pm 10 \text{ mm}$ ,
- dla  $b \leq 0,50 \text{ m}$   $w = \pm 15 \text{ mm}$ ,
- dla  $b \leq 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 20 \text{ mm}$ ,
- dla  $b > 1,50 \text{ m}$   $w = \pm 30 \text{ mm}$ .

### 6.1.2. Pozostałe wymagania.

1. Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.
2. Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3 mm.
3. Różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm.
4. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce, liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.
5. Różnice w rozstawie prętów głównych w belkach i oczepach nie powinny przekraczać 5 mm.
6. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

## 6.2. Badania kontrolne betonu.

### 6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie.

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej, niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inżyniera - sprawdzenie spełnienia tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzać wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

### 6.2.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześcienu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań na nasiąkliwość również na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.2.3. Mrozoodporność betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni wg PN-88/B-06250.

Zaleca się przeprowadzenie badań mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

### 6.2.4. Wodoszczelność betonu.

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach wg PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

**6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.**

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne.

Tolerancje wymiarów dotyczą konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów pref.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$  cm
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm
- wymiary przekroju dźwigarów  $\pm 1$  cm
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm

Tabela 4. Tolerancje wymiarów konstrukcji przęsła:

1. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi)	$\pm 10$ mm
2. Wysokości (h jest wielkością podstawową)	
$h \leq 0,50$ m	$\pm 5$ mm
$0,50$ m < $h \leq 1,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50$ m < $h \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00$ m < $h \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00$ m < $h$	$\pm 0,002$ h
3. Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
$L \leq 0,25$ m	$\pm 5$ mm
$0,25$ m < $L \leq 0,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50$ m < $L \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00$ m < $L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00$ m < $L$	$\pm 0,002$ L
4. Ogólne wymiary konstrukcji	
$L \leq 15,0$ m	$\pm 15$ mm
$15,0$ m < $L \leq 30,0$ m	$\pm 30$ mm
$30,0$ m < $L$	$\pm 0,001$ L
5. Prostoliniowość	
$L \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00$ m < $L \leq 6,00$ m	$\pm 15$ mm
$6,00$ m < $L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00$ m < $L \leq 20,00$ m	$\pm 30$ mm
$20,00$ m < $L \leq m$	$\pm 0,0015$ L
6. Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	
$L \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00$ m < $L \leq 6,00$ m	$\pm 15$ mm
$6,00$ m < $L \leq 12,00$ m	$\pm 20$ mm
$12,00$ m < $L$	$\pm 0,002$ L
7. Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole)	
$h \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00$ m < $h \leq 6,00$ m	$\pm 12$ mm
$6,00$ m < $h \leq 12,00$ m	$\pm 15$ mm
$12,00$ m < $h \leq 20,00$ m	$\pm 20$ mm
$20,00$ m < $h$	$\pm 0,001$ h

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- a) dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
- b) dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni danej ściany.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest:

- [1 m<sup>3</sup>] wykonanej konstrukcji żelbetowej ław fundamentowych lub podpór obliczony na podstawie projektu i obmiaru wg stanu rzeczywistego;
- [1 kg] przygotowanego i zmontowanego zbrojenia ław na podstawie projektu i obmiaru wg stanu rzeczywistego.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

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.

W przypadku stwierdzenia uchybień Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

### 8.1. Odbiór stali na budowie.

1. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali.

Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
  - średnicę nominalną,
  - gatunek stali,
  - numer wyrobu lub partii,
  - znak obróbki cieplnej.
2. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też kręgu.
  3. Dostarczona na budowę stal, która:
    - nie ma zaświadczenia (atestu),
    - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości jakościowe,
    - pęka przy wykonywaniu haków,wymaga zbadania laboratoryjnego zgodnie z PN-01/H-04310.

### 8.2. Odbiór zmontowanego zbrojenia.

1. Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz udokumentowany wpisem do dziennika budowy.
2. Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności zmontowanego zbrojenia z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,
3. Sprawdzenie zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową obejmuje sprawdzenie:
  - kształtu prętów,
  - zgodności liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
  - rozstawu strzemion,
  - prawidłowości wykonania haków złącz i długości zakotwień,
  - zachowania wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami otuliny zbrojenia.

### 8.3. Odbiór konstrukcji betonowej.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczona na plac budowy lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej SST dokonuje się:

- odbioru rusztowań - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru szalunków - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te potwierdzone winny być protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Zamawiającemu.

## 9. Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie projektu technicznego deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- wykonanie deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie zbrojenia (oczyszczenie, wyprostowanie, cięcie, gięcie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” przy użyciu drutu wiązałkowego),
- montaż zbrojenia w deskowaniu z zastosowaniem przekładek dystansowych zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją,
- montaż elementów osłonowych,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
- rozbiórkę deskowań i innych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- montaż znaków wysokościowych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie terenu robót.

Wycena jednostkowa musi uwzględniać odpady i ubytki materiałów.

#### 10. Przepisy związane.

- [1] PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [2] PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- [3] PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [4] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [5] PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [6] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [7] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [8] PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- [9] PN-EN 196-3:1996 Metody badań cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- [10] PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
- [11] PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na bet.
- [12] PN-88/B-06250 Beton zwykły. (zastąpiona przez PN-EN 206-1:2003, stosowana jedynie w zakresie badania nasiąkliwości, mrozoodporności i wodoszczelności betonu).
- [13] PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [14] PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [15] PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [16] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [17] PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- [18] PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- [19] PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [20] PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [21] PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [22] PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [23] PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [24] PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [25] PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [26] PN-B-19707:2003 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- [27] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [28] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do kon. mostowych”. GDDP, W-wa 1990 r.
- [29] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”. WP-D.DP31 Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.
- [30] „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r.
- [31] Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyr. Dróg Pub. z dnia 3 XII 1998 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” w konstr. obiektów mostowych”.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 21.00.00. FUNDAMENTY.****M 21.53.01. Wykopy w ścianie szczelnej.****M 21.53.02. Wykopy otwarte bez zabezpieczeń.****Kod CPV:****45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w ścianie szczelnej oraz wykopów otwartych bez zabezpieczeń w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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 obejmują:

- prace pomiarowe i wytyczenie wykopów,
- wbicie ścianki szczelnej (oraz jej usunięcie lub pozostawienie i obcięcie po wykonaniu wykopów),
- wykonanie wykopu w ścianie szczelnej,
- wykonanie wykopów bez umocnienia.

Wykonanie betonu wyrównawczego

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Głębokość wykopu** - odległość między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość zawarta jest w granicach od 1,0 do 3,0 m,

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w OST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

**2. Materiały.**

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

Podział gruntów na kategorie pod względem przydatności do robót zgodnie z pkt 1.1. zawiera tabela nr 1 BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne”.

Profile stalowe typu GZ-4 długości 4,00 m lub inne profile stalowe.

**3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące uzyskania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, po czym muszą zostać usunięte przez Wykonawcę z terenu robót.

Zestaw do pogrążania ZP-10D.

W skład zestawu ZP-10D wchodzi:

- wibromłot WM-101D,
- uchwyt hydrauliczny UHS 2×6,
- zawiesie amortyzujące,
- pulpit sterowniczy PS10C.

Uchwyt hydrauliczny UHS 2×6 ma trzy wymienne wkładki do jednoczesnego mocowania trzech lub dwóch grodzic GZ-4 bądź dwóch grodzic KS-7.

Do współpracy z omawianym zestawem najodpowiedniejszy jest żuraw samojezdny o masie

udźwigu 6 t.

Możliwe jest zastosowanie również innych zestawów do pograżania, które tylko byłyby w stanie wprowadzić zaprojektowane profile w grunt (np. ZP-16C).

Przy mechanicznym wykonaniu wykopów Wykonawca powinien dysponować koparką przedsiębiorczą.

#### **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Zestaw do pograżania oraz profili stalowe przewieźć na miejsce budowy transportem samochodowym.

Ziemię pochodzącą z wykopów należy przewozić transportem samochodowym na miejsce rozładunku wskazane przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Prace pomiarowe i wytyczenie wykopów.**

###### **5.1.1. Prace wstępne.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Obmiaru robót należy dokonywać z uwzględnieniem zapisów w dzienniku budowy.

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

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,
- wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahanie poziomu wód,
- stan powierzchni terenu a w szczególności znaki wysokościowe, repery, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.
- właściwości urabianego gruntu badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

###### **5.1.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca robót powinien przejąć od inwestora punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Przejęcie punktów powinno być dokonane protokolarnie w obecności wykonawcy i inwestora z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i określeniem ich współrzędnych.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopu powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

##### **5.2. Wykonanie wykopów w ścianie szczelnej.**

###### **5.2.1. Wbicie ścianki szczelnej.**

W uchwycie hydraulicznym UHS 2x6 umieścić profil stalowy przeznaczony do wbicia w grunt.

Po dokładnym postawieniu profilu stalowego GZ-4 w wyznaczonym miejscu i nadaniu mu pozycji pionowej rozpoczynamy wbijanie. Ciężar własny profilu łącznie z ciężarem ustawionego na nim wibratora zupełnie wystarcza do wprowadzenia go w grunt.

Podczas wbijania profili w szczególności należy kontrolować:

- zgodność z projektem wytyczenia miejsc wbijania profili,
- zgodność z projektem kierunku usytuowania profili przygotowanych do wbijania,
- zgodność z projektem kierunku wbijanych profili (należy to zwłaszcza sprawdzać w początkowej fazie wbijania),
- wpęd profilu,
- rzędną końcówki profili.

Po wbiciu każdy profil należy zaniwelować i po zakończeniu wbijania grupy profili powtórzyć niwelację.

###### **5.2.2. Wykonanie wykopów w umocnieniu.**

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia ściankami

szczelnymi oraz odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, głębokości wykopów, sposobu ich wykonywania, rodzaju gruntu, oraz sposobu zabezpieczenia ścian wykopów. W szerokości dna wykopu należy uwzględnić 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 i nie mniej niż 0,80 m w przypadku gdy ściany fundamentu będą izolowane.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Ostatnie 20 cm gruntu przed projektowanym poziomem dna wykopu powinno być usunięte ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt, należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt Wykonawcy i wykonać grubszy korek betonowy. W przypadku wykonania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na okres zimy w gruntach wysadzinowych i piaskach drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Stan umocnienia wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla konstrukcji umocnienia, np. intensywnych deszczów, dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie usterki w umocnieniu ścian wykopu powinny być niezwłocznie naprawiane.

### **5.3. Wykonywanie wykopów otwartych bez zabezpieczeń.**

#### **5.3.1. Wykonywanie wykopów.**

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2,0m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia ściankami szczelnymi oraz odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, głębokości wykopów, sposobu ich wykonywania, rodzaju gruntu, oraz sposobu zabezpieczenia ścian wykopów. W szerokości dna wykopu należy uwzględnić 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 i nie mniej niż 0,80 m w przypadku gdy ściany fundamentu będą izolowane.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Ostatnie 20 cm gruntu przed projektowanym poziomem dna wykopu powinno być usunięte ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt, należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt Wykonawcy i wykonać grubszy korek betonowy.

W przypadku wykonania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na okres zimy w gruntach wysadzinowych i piaskach drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### **5.3.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów.**

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów o wysokości do 4,0 m:

- a) w skałach litych ściany pionowe,
- b) w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych nachylenie 1:1,
- c) w gruntach spoistych (gliny, iły) nachylenie 2:1,
- d) w gruntach małospoistych oraz w rumoszach wietrzelinowych gliniastych nachylenie 1:1,25,
- e) w gruntach sypkich (piaski) nachylenie 1:1,50.

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych pkt c) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić:

- w wykopach o głębokości do 2,0 m 1:1,50,
- w wykopach o głębokości do 3,0 m 1:1,75,

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

- o w pasie terenu przyległym do górnej krawędzi skarpy wykopu na szerokości równej 3-krotnej jego

- głębokości spadek powinien być taki, aby umożliwił odpływ wody od krawędzi wykopu,
- o w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć ( np. opady deszczu, mróz itp.).

### 5.3.3. Umocnienie ścian wykopu.

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia skarp wykopu, należy zastosować umocnienie - rozparcie lub podparcie ścian wykopu. Typowe umocnienia mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych środkami transportu, składowaniem materiału itp. W innych przypadkach sposób umocnienia ścian wykopu powinien być indywidualnie zaprojektowany.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwałowych i zwałowych.

Stan umocnienia wykopów powinien być sprawdzany okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla konstrukcji umocnienia, np. intensywnych deszczów, dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu. Wszelkie usterki w umocnieniu ścian wykopu powinny być niezwłocznie naprawiane.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Rozbieranie umocnień powinno przebiegać stopniowo w miarę zasypywania wykopu, poczynając od jego dna. Zabezpieczenie ścian wykopu można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,5 m w gruntach spoistych i 0,3 m w gruntach pozostałych.

### 5.4. Pompowanie wody z wykopu.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych (opadowych) i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Podczas pompowania wody z wykopów należy stosować się do następujących zaleceń:

1. Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych i mało spoistych.
2. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania.
3. Pompowanie wody można prowadzić po wykonaniu na dnie wykopu specjalnego drenażu.

### 5.5. Przypadki nie przewidziane w dokumentacji projektowej.

Jeżeli na terenie prowadzenia robót ziemnych zostaną stwierdzone, nie przewidziane w dokumentacji technicznej instalacje (ciepłna, gazowa, elektryczna itp.), niewypały lub szczególne warunki gruntowe (np. głązy) należy przerwać prace w tym rejonie oraz powiadomić o tym fakcie Zamawiającego.

### 5.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy robotach ziemnych.

Za bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi zatrudnionych na budowie odpowiada Wykonawca.

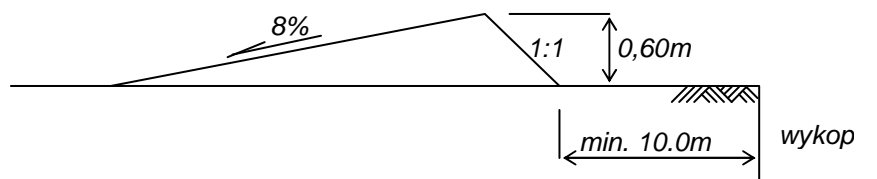
Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- używać narzędzi w dobrym stanie technicznym,
- zapewnić należyte odwodnienie terenu robót,
- wykopy w gruntach wodonośnych wykonywać cienkimi warstwami, a przy zasypywaniu warstwy te odbudować,
- pozostawić pas szerokości 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu wolny od urobku,
- przy rozstawianiu robotników przy pracy zachowywać odległość między nimi minimum 2,0 m,
- środki transportowe ustawiać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy,
- rozstawiać środki transportowe tak, aby między nimi było przejście szerokości co najmniej 1,50 m,
- sprawdzić stan skarp nasypów i wykopów po każdych opadach atmosferycznych.
- zapewnić zabezpieczenie wykopu od strony najazdowej poprzez wykonanie pryzm z piasku zgodnie z rys. 1.

Przy wykonywaniu prac sprzętem mechanicznym należy zachować następujące zasady:

- roboty ziemne przy wykopach należy wykonywać warstwami, nie dopuszczając do nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,

- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy sprzętu.



Rys. 1. Ukształtowanie przyzmy zabezpieczającej z piasku

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Tolerancja wymiarów wykopów w planie:

- +15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,50 m,
- +5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,50 m.

Rzędne dna wykopów posiadają tolerancję +2 cm.

Dopuszczalne odchylenia położenia profilu stalowego są następujące:

- usytuowanie w planie 5 cm,
- odchylenie od kierunku pionowego 1,5 %.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją techniczną,
- funkcjonowanie odwodnienia,
- wymiary wykopów oraz ich usytuowanie w stosunku do punktów wyznaczających ich położenie,

W czasie wykonywania robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy. Poszczególne etapy robót należy odbierać, sporządzając protokoły odbioru.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru wykonanych wykopów jest [1 m<sup>3</sup>], jednostką obmiaru dla wykonania ścianki szczelnej jest [1 m<sup>2</sup>]. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są 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.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa dotycząca wykonania wykopów obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i wyznaczenie zarysu wykopu,
- odspojenie, wydobywanie i złożenie wydobytego gruntu na odkład z rozplantowaniem, lub załadunek i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce,
- zabezpieczenie wykopu poprzez wykonanie przyzmy z piasku wg rys.1.
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu, pompowanie wody z wykopu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań kontrolnych oraz rekultywacji terenu.

Cena jednostkowa dotycząca wykonania ścianki szczelnej obejmuje:

- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych (między innymi montaż - demontaż urządzenia do pogrążania profili, przygotowanie - rozbiórka pomostów roboczych),
- umocnienie wykopu (wbicie ścianek szczelnych, wykonanie skrzyń bez dna oraz rozpór wykopu),
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej (pomiary przed rozpoczęciem robót, inwentaryzacja po wykonaniu ścianki szczelnej),
- rozbiórkę umocnienia (usunięcie ścianki szczelnej)
- pozostawienie i obcięcie ścianki szczelnej

- usunięcie materiałów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego,

**10. Przepisy związane.**

- [1] PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- [3] PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [4] PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [5] PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- [6] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [7] BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- [8] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- [9] BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [10] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [11] Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 23.00.00. USTROJE NOŚNE.****M 23.25.10. Ustrój tunelowy - rurowy z blachy falistej****Kod CPV:****45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową ustroju tunelowego z blachy falistej pod koroną drogi w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Zakres robót obejmuje wykonanie ustroju tunelowego z blachy falistej ocynkowanej pod koroną drogi.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- montaż ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego,
- wypełnienie żeber usztywniających betonem,
- zasypanie konstrukcji stalowej,
- wykonanie geomembrany (tzw. parasola) nad konstrukcją przepustu,

**1.4. Określenia podstawowe.**

Wszystkie określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i 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. Elementy z blachy falistej.**

Elementy konstrukcyjne z blachy falistej ocynkowanej muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Gatunek stali, z którego są wykonywane arkusze z blachy jest określony przez producenta.

Granica plastyczności stali powinna mieścić się w zakresie od 275 MPa do 400 MPa.

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej są zabezpieczone antykorozyjnie przez producenta (dotyczy to również elementów połączeń). Podstawowym sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego jest cynkowanie ogniowe. Dodatkowo konstrukcja stalowa zabezpieczona jest powłoką malarską.

Powłoka cynkowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1461:2000. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagana minimalna grubość powłoki cynkowej.

Lp.	Elementy	Minimalna grubość miejscowa powłoki	Minimalna grubość średnia powłoki	Metody badań według
1.	Elementy konstrukcyjne o grubości: ≥ 6 mm ≥ 3 mm do < 6 mm	70 μm 55 μm	85 μm 70 μm	PN-EN ISO

	≥ 1,5 mm do < 3 mm	45 μm	55 μm	2178:1998
2.	Śruby i nakrętki	35 μm	45 μm	

Dodatkowa ochrona antykorozyjna w postaci powłoki malarskiej powinna być zgodna z „Zaleceniami projektowymi i technologicznymi dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” (GDDKiA, 2004 r.).

Wymagania oraz metody badania dodatkowego systemu ochrony antykorozyjnej (powłoki malarskiej) przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagania stawiane powłoce malarskiej.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań według
1.	Grubość suchej powłoki malarskiej	≥ 200 μm	PN-EN ISO 2808:2000
2.	Przyczepność powłoki do powierzchni ocynkowanej	≥ 4 MPa lub ≥ 3 A	PN-EN ISO 4624:2004 lub ASTM D 3359-97

### 2.3. Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej.

Rodzaje elementów do łączenia arkuszy z blachy falistej powinny być określone w instrukcji montażu producenta lub aprobacie technicznej, w zależności od grubości łączonych blach, typu sfałowania blachy i długości łączonych arkuszy, a w przypadku braku wystarczających ustaleń można stosować je zgodnie z poniższymi wskazaniem:

- śruby klasy 8.8 lub 10.9, wg PN-M-82054-03 [17],
- nakrętki klasy 8 lub 10, wg PN-M-82054-09 [18],
- podkładki, wg PN-M-82006 [16].

Wszystkie elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być zabezpieczone przed korozją w sposób określony w tablicy 1.

Elementy stalowe do łączenia arkuszy blachy falistej powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.4. Geowłóknina.

Geowłóknina o gęstości min 300 g/m<sup>2</sup>.

### 2.5. Membrana.

Membrana z PP lub HDPE o grubości min 1 mm.

### 2.6. Beton konstrukcyjny i jego składniki.

#### 2.6.1. Wymagane właściwości betonu.

Wszystkie betonowe elementy konstrukcyjne ustrojów tunelowych (żebra usztywniające, wieńce) należy wykonywać zgodnie z „Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych” [40], z betonu klasy C25/30 (B30).

Beton konstrukcyjny musi spełniać następujące wymagania wg PN-B-06250 [4]:

- nasiąkliwość nie większa niż 4 %,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

#### 2.6.2. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji ustroju tunelowego powinno spełniać wymagania normy PN-B-06712 [9] dla kruszyw do betonów klas B 25, B 30 i wyższych.

#### Grysy

Do betonów stosować należy grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla grysów do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
3	Wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż: – dla grysów granitowych – dla grysów bazaltowych i innych	16 8
4	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,2
5	Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, %, nie więcej niż	2
6	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg PN-B-11112 [16]), %, nie więcej niż:	10
7	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
8	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
10	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [15]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%
11	Zawartość podziarna, %, nie więcej niż:	5
12	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż:	10

Piasek

Należy stosować piaski pochodzenia rzeczno-łazowego, albo będące kompozycją piasku rzeczno-łazowego i kopalnianego płukanego. Piaski powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
2	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa
5	Reaktywność alkaliczna (wg PN-B-06714-34 [15]) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad	0,1%

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

do 0,25 mm - od 14 do 19 %  
do 0,5 mm - od 33 do 48 %  
do 1 mm - od 57 do 76 %

Żwir

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712 [9] dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią wg PN-B-11112 [16] ogranicza się do 10 %.

Żwir powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla żwiru marki 30 do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Wytrzymałość na miażdżenie, wskaźnik rozkruszenia, %, nie więcej niż:	12
2	Zawartość ziarn słabych, %, nie więcej niż:	5
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż:	1,0

4	Mrozoodporność po 25 cyklach i po 5 cyklach, %, nie więcej niż:	5,0
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	20
6	Zawartość pyłów mineralnych, %, nie więcej niż:	1,5
7	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,25
8	Zawartość związków siarki, %, nie więcej niż:	0,1
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

### 2.6.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w krzywych granicznych pola dobrego uziarnienia wg tablicy 6.

Tablica 6. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]
0,25	3 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20
1,00	12 ÷ 32
2,00	21 ÷ 42
4,00	36 ÷ 56
8,00	60 ÷ 76
16,00	100

### 2.6.4. Składowanie kruszywa.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.6.5. Cement.

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji winien spełniać wymagania normy PN-B-19701 [18].

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków). Do betonu klas B25, B30 i B 40 należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji.

Lp.	Wymagania	Klasa cementu	
		42,5	32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż: – po 2 dniach – po 7 dniach – po 28 dniach	10 – 42,5	– 16 32,5
2	Czas wiązania: – początek wiązania, najwcześniej po upływie min. – koniec wiązania najpóźniej, h	60 12	60 12
3	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	10
4	Zawartość SO <sub>3</sub> , % masy cementu, nie więcej niż:	3,5	3,5

5	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:	0,10	0,10
6	Zawartość alkaliów, %, nie więcej niż:	0,6	0,6
7	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż	5,0	5,0

Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem - musi być zatwierdzona przez Inżyniera.

Warunki przechowywania cementu powinny odpowiadać wymaganiom BN-88/6731-08 [30].

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- a) dla cementu workowanego
  - składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
  - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

#### 2.6.6. Woda.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [21].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

#### 2.6.7. Domieszki chemiczne.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa lub zalecenia wykonawcy konstrukcji stalowej, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-B-06250 [4]. Domieszki powinny odpowiadać PN-B-23010 [19].

#### 2.7. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy i gatunki stali:

- A-I - okrągła, gładka, St3SX-b,
- A-II - okrągła, żebrowana, 18G2-b,

Nie dopuszcza się zamiennego użycia innych stali i innych średnic bez zgody Inżyniera.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215 [26].

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

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

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczona od wilgoci, chroniona przed odkształceniem i zanieczyszczeniem.

#### 2.8. Elementy deskowania konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [5].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [23],

- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [9] i PN-D-96000 [24],
  - tarcica liściasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [25],
  - płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [33] lub sklejka wodoodporna odpowiadająca wymaganiom określonym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.
- Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

### **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 ustroju tunelowego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania ustroju tunelowego z blachy falistej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu ustroju tunelowego z blach falistych: klucze nasadowe, klucze dynamometryczne, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe na samochodach do podnoszenia blach, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- betoniarek,
- sprzętu zagęszczającego: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzętu do transportu blach.
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

### **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 blach falistych i elementów łączących.**

Transport blach falistych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie, tak aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej blach. Nie wolno uderzać blachami o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

#### **4.3. Transport kruszywa.**

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.4. Transport cementu.**

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [30].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

#### **4.5. Transport stali zbrojeniowej.**

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.6. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250 [4].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,

- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

## **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 wykopów pod podpory ustroju tunelowego.**

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących wykonania wykopów pod podpory ustroju tunelowego. Wykopy należy wykonać zgodnie z wymogami SST M 21.53.01. oraz M 21.53.02.

### **5.3. Wykonanie żelbetowych podpór ustroju tunelowego.**

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje wymagań dotyczących wykonania żelbetowych podpór ustroju tunelowego. Podpory należy wykonać zgodnie z wymogami SST M 22.01.01.

### **5.4. Montaż ustroju tunelowego z blach falistych.**

Montaż może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny.

Montaż musi przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta konstrukcji stalowej ustroju tunelowego, a w przypadku jej braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Montaż ustroju tunelowego może być wykonany w miejscu ostatecznej lokalizacji lub poza nią.

Śruby zawsze umieszcza się w kierunku od środka arkusza ku jego narożom. Nie wolno wkładać w otwory śrub narożnikowych przed umieszczeniem i dokręceniem śrub pozostałych. Naprowadzanie otworów, gdy śruby nie są jeszcze dokręcone, można wykonywać za pomocą prętów stalowych. Śruby należy dokręcać stopniowo i równomiernie, zaczynając zawsze z jednego końca konstrukcji, po zmontowaniu wszystkich arkuszy (odcinków rury) z blachy falistej.

Operację dokręcania śrub należy powtórzyć, sprawdzając czy wszystkie śruby są odpowiednio napięte. Nie wolno przekraczać zadanej siły naciągu śrub, określonej w instrukcji montażu.

Ustrój tunelowy zmontowany w częściach lub w całości poza miejscem ostatecznej lokalizacji może być przenoszony za pośrednictwem dźwigów oraz specjalnych uchwytów oraz zawiesi.

W celu usztywnienia przekroju dodatkowo wykonać należy żebra obwodowe z blach falistych.

Montaż żeber powinien podążać za montażem korpusu konstrukcji i zaleca się, aby po zmontowaniu każdego 3 półprścieni korpusu rozpocząć montaż żeber usztywniających. W miejscu połączenia żeber z korpusem konstrukcji do połączenia blach korpusu stosuje się śruby z gładkim łbem, natomiast samo żebro łączy się z korpusem konstrukcji za pomocą długich śrub o tradycyjnych łbach.

W przypadku gdy żebra montowane są po obwodzie odcinkowo, wtedy należy zabezpieczyć ich wyloty i wloty przed przedostawaniem się zasympki do ich wnętrza.

Ponieważ żebra będą wypełnione betonem, powinny mieć dodatkowe otwory do podawania betonu.

### **5.5. Wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego.**

#### **5.5.1. Wykonanie deskowań.**

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 [5] dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 [37] dla - stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

#### **5.5.2. Wykonanie mieszanki betonowej.**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji ustroju tunelowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [4].

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,

- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250 [4]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniając zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej przekraczającej  $\pm 5$  dcm<sup>3</sup>.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- $\pm 2$  % dla cementu, wody, dodatków,
- $\pm 3$  % dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż  $\pm 20$  % wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

### 5.5.3. Wykonanie zbrojenia.

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [5].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązałkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

### 5.5.4. Betonowanie i pielęgnacja.

Elementy betonowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [4] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [5] i PN-B-06250 [4] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5° C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5° C, jednak wymaga

to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury  $+ 20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250 [21].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

## **5.6. Wypełnienie żeber betonem.**

Obwodowe żebra usztywniające należy wypełnić betonem C25/30.

Żebra powinny mieć dodatkowe otwory do podawania betonu oraz zamocowane sworznie w celu uzyskania lepszej współpracy betonu z żebrem. Zaleca się wypełnienie betonem żeber przed zasypaniem konstrukcji. Betonowanie żeber może też mieć miejsce po zasypaniu konstrukcji do poziomu otworów podawczych.

Przed rozpoczęciem zasypywania konstrukcji beton powinien osiągnąć wytrzymałość 20 MPa.

## **5.7. Wykonanie geomembrany nad konstrukcją przepustu.**

W celu zabezpieczenia konstrukcji stalowej ustroju tunelowego przed wodą opadową przesiąkającą przez nasyp, należy  $15\div 20$  cm nad jego wierzchołkiem wykonać izolację („parasol”) złożoną z trzech warstw: geowłókniny o gramaturze  $300\text{ g/m}^2$ , membrany z PP lub HDPE o grub. min 1 mm oraz geowłókniny o gramaturze  $300\text{ g/m}^2$ . Poszczególne pasma geowłókniny i membrany łączyć na zakład.

Izolacja powinna mieć spadek podłużny zgodny ze spadkiem ustroju tunelowego oraz dwustronny spadek w kierunku poprzecznym po 2%.

Izolacja powinna rozciągać się na całej długości ustroju tunelowego oraz mieć określony w projekcie zasięg po obu stronach ustroju.

## **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. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- aprobatę techniczną (lub dokument równoważny) na blachy faliste ustroju tunelowego, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak pręty zbrojeniowe, cement,
- wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów.**

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod ustrój tunelowy należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.2.

#### **6.3.2. Kontrola konstrukcji stalowej ustroju tunelowego z blach falistych.**

Kontrola wykonania montażu konstrukcji stalowej ustroju tunelowego z blach falistych powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. W przypadku zastrzeżenia wyrażonego w dokumencie dopuszczającym do stosowania materiału na ustrój tunelowy (np. w aprobacie technicznej), nadzór techniczny wykonania (montażu) konstrukcji stalowej ustroju tunelowego może prowadzić wyłącznie osoba prawna lub fizyczna wskazana w tym dokumencie.

Kontrola montażu konstrukcji stalowej powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wstępnego montażu blach,
- sposobu umieszczania śrub łączących blachy,
- poprawności dokręcania śrub,
- prawidłowości ew. wykonania rusztowań do montażu konstrukcji stalowej,

- prawidłowości posadowienia konstrukcji stalowej na podłożu i zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w czasie betonowania wieńców i żeber,
- zgodności spadku ustroju tunelowego z projektem.

### 6.3.3. Kontrola robót betonowych i żelbetonowych.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [4], zgodnie z tablicą 8.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [5].

Tablica 8. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250 [4].

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	<u>Badania składników betonu</u>		
	1.1. Badanie cementu – czasu wiązania – stałości objętości – obecności grudek	PN-B-19701 [18]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziarn – zawartość pyłów mineralnych – zawartości zanieczyszczeń obcych – wilgotności	PN-B-06714-15 [12] PN-B-06714-16 [13] PN-B-06714-13 [11] PN-B-06714-12 [10] PN-B-06714-18 [14]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [21]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [38]	
2	<u>Badania mieszanki betonowej</u> – urabialności – konsystencji – zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-88/B-06250 [4]	przy rozpoczęciu robót przy proj. recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	<u>Badania betonu</u>		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-88/B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [7] PN-B-06262 [8]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji
	3.5. Badanie przepuszczalności wody	PN-B-06250 [4]	przy ustalaniu recepty, 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji

Dopuszczalne odchyłki od projektu usytuowania i wymiarów elementów betonowych wynoszą:

- usytuowanie w planie  $\pm 2$  cm
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm
- długości ław fundamentowych i skrzydełek  $\pm 2$  cm
- wymiary przekroju ław fundamentowych i skrzydełek  $\pm 1$  cm
- wymiary płyty i gzymsu  $\pm 1$  cm

### 6.3.4. Kontrola wykonania zasypki ustroju tunelowego.

Kontrola wykonania zasypki konstrukcji stalowej ustroju tunelowego powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania konstrukcji dostarczonej przez producenta oraz wymaganiami pkt 5.7.

Kontrola wykonania zasypki powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasypki, wpływającej na należyłą stabilizację dolnych naroży

- konstrukcji stalowej,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
  - poprawności wykonania zasypki i prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu konstrukcji stalowej, ze zwróceniem uwagi na nie uszkodzanie konstrukcji i jego powłoki ochronnej,
  - właściwości użytych materiałów (gruntów) do zasypki,
  - powierzchni wykonywanej zasypki,
  - nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych konstrukcji stalowej pod wpływem działania zasypki.

### 6.3.5. Kontrola wykonanej geomembrany.

Izolacja konstrukcji stalowej powinna być sprawdzona przez oględziny zewnętrzne oraz powinna spełniać wymagania z pkt 5.8.

## 7. Obmiar robót.

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

Jednostką obmiarową jest [1 m<sup>2</sup>] wykonanego ustroju tunelowego z blachy falistej ocynkowanej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy stalowe z blachy falistej oraz elementy do łączenia arkuszy blachy falistej,
- roboty ulegające zakryciu.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zmontowane konstrukcje stalowe ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonane żelbetowe wieńce na wlocie i wylocie ustroju tunelowego oraz żebra usztywniające,
- wykonana zasypka konstrukcji stalowej,
- wykonana izolacja konstrukcji stalowej.

## 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<sup>2</sup> ustroju tunelowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakupienie i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- montaż ustroju tunelowego z blach falistych,
- wykonanie deskowania i zbrojenia żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie przepustu,
- wykonanie żelbetowego wieńca na wlocie i wylocie ustroju tunelowego,
- wypełnienie żeber usztywniających betonem,
- zasypanie konstrukcji stalowej z zagęszczeniem zasypki warstwami,
- wykonanie geomembrany nad konstrukcją przepustu.
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg

		własności fizyczno-mechanicznych
[2]	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
[3]	PN-B-06250	Beton zwykły
[4]	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
[5]	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
[6]	PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
[7]	PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
[8]	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
[9]	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
[10]	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
[11]	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
[12]	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
[13]	PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
[14]	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
[15]	PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
[16]	PN-M-82006	Podkładki okrągłe dokładne
[17]	PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
[18]	PN-M-82054-09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
[19]	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
[20]	BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
[21]	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
[22]	BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
[23]	BN-90/6753-12	Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
[24]	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
[25]	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
[26]	PN-EN 480-11: 2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
[27]	PN-EN 934-2: 1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

<b>M 22.51.50.</b>	<b>Rozbiórka podpory betonowej.</b>
<b>M 23.51.52.</b>	<b>Rozbiórka pomostu betonowego</b>
<b>M 23.52.52</b>	<b>Rozbiórka dźwigarów stalowych o konstrukcji rusztowej</b>
<b>M 29.51.50.</b>	<b>Rozbiórka umocnienia skarp i stożków.</b>
<b>M 29.53.50.</b>	<b>Rozbiórka schodów na skarpach.</b>

**Kod CPV:**  
**45111300-1      Roboty rozbiórkowe**

**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką betonowych elementów konstrukcji istniejącego obiektu oraz elementów przyobiektowych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji.**

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 dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych obejmujących:

a) rozbiórkę betonowych elementów konstrukcji mostu

- korpusów i skrzydełek podpór,
- płyty żelbetowej ustroju niosącego,
- stalowego ustroju niosącego.

b) rozbiórkę elementów przyobiektowych

- umocnienia stożków,
- schodów na skarpach.

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

**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 podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiały.**

Nie występują.

**3. Sprzęt.**

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

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.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego.

#### **4. Transport.**

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

Transport zfrezowanego materiału powinien być zorganizowany w sposób zapewniający pracę frezarki bez postojów.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

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

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Rozbieranie konstrukcji betonowej ustroju niosącego i podpór należy wykonać mechanicznie z zastosowaniem sprzętu nie przekazującego dużych drgań, aby prowadzone prace rozbiórkowe nie doprowadziły do uszkodzenia istniejącej infrastruktury kolejowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

##### **5.2. Przeznaczenie materiałów pochodzących z rozbiórki.**

Materiały pochodzące z rozbiórki i nadające się do ponownego wykorzystania stanowią własność Zamawiającego i będą przewiezione przez Wykonawcę na Bazę Materiałową w Kraśniku.

Izolacja płyty pomostu powinna być wywieziona na wysypisko przystosowane do utylizacji materiałów.

Pozostałe materiały pochodzące z rozbiórki przechodzą na własność Wykonawcy i bezpośrednio po zakończeniu robót rozbiórkowych zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

#### **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- [1 m<sup>3</sup>] rozebranej konstrukcji betonowej oraz schodów skarpowych.

- [1 m<sup>2</sup>] rozebranego umocnienia skarp i stożków,
- [1 t] rozebranych dźwigarów stalowych.

Ilości robót rozbiórkowych wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

## **9. Podstawa płatności.**

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie projektu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie pomostów, rusztowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych do rozbiórki,
- wykonanie zabezpieczenia koryta kanału przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów konstrukcji mostu, wyposażenia i nawierzchni oraz elementów przyobiektowych,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. SST,
- koszty utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki;
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

## **10. Przepisy związane.**

- [4] Przepisy bhp w budownictwie.
- [5] Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
- [6] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceńiodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M 27.00.00. HYDROIZOLACJA**  
**M. 27.01.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA „NA ZIMNO”**

**Kod CPV:**  
**45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych**

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej wykonywanej na zimno w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 izolacyjnych powierzchni podziemnych i nadziemnych elementów remontowanych obiektów mostowych i obejmują wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie pionowe (wraz z zagruntowaniem)

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST DM. 00.00.00. - "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych ST są następujące materiały izolacyjne:

**Roztwór asfaltowy do gruntowania** powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór plastifikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 600C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 , 0,45 kg na 1 m2 powierzchni zabezpieczanej.

**Lepik asfaltowy stosowany na zimno** wg PN-B-24620:1998.

**Roztwory bitumiczne (asfaltowe)** z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian.

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z PN lub z ważnymi "Aprobatami technicznymi IBDiM" bądź posiadać ważny znak CE.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inspektorowi nadzoru do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

**3. SPRZĘT**

Roboty wykonane będą ręcznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie ww. warunków dopuszcza się zastosowanie specjalnych materiałów (zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie technicznej) po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera.

### 5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobate techniczną.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Kierownika Projektu.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
  - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:

- nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora nadzoru,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup>, (do 0,45 l/m<sup>2</sup>),
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

### 5.2.3. Wykonanie izolacji

Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998, emulsją asfaltową wg PN-B-24003:1997 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie materiału około 1,0 l/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm należy dbać, aby lepik asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Zakres kontroli jakości sprawdzamy za pomocą badań laboratoryjnych lub na miejscu.

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas

bitumicznych.

d) grubość wykonanej powłoki – wymagana 2 mm.

6.2. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność ich z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji bitumicznej o określonych parametrach. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z wykonaniem izolacji:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji,
- zagrunтовanie podłoża,
- wykonanie warstwy izolacji,
- warstwy ochronnej izolacji w formie zasypki wokół izolowanych powierzchni.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji;
- wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- zagrunтовanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym powłokowym zabezpieczanej powierzchni;
- rozebranie rusztowań oraz pomostów roboczych;
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-24620:1998 Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

**M. 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU****M. 28.01.01. Balustrady stalowe na obiektach mostowych**

CPV:

**45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrad stalowych nad projektowanym obiektem inżynierskim w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych takich jak balustrady i poręcze na przebudowywanym moście.

Zakres robót obejmuje:

- wytworzenie i wbudowanie ocynkowanej ogniowo balustrady stalowej z płaskowników nad przepustem,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady stalowej poprzez doszczelnienie i malowanie farbami na bazie żywic,

Zakres obejmuje także wykonanie robót j.w. w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w DM. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**Ogrodzenia ochronne sztywne** – przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształowników stalowych, siatek na linach naciagowych, ram z kształowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**Balustrada mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięcia pieszego poza obrys obiektu oraz zmniejszenia niebezpieczeństwa zjechania pojazdu z obiektu do przeszkody

**Słupki balustrady mostowej** - pionowe elementy balustrady służące do zamocowania jej w belce podporęczowej.

**Pochwyty** - element stalowy stanowiący górną część balustrady równoległy do belki podporęczowej.

**Szczelinki** - elementy stalowe wypełniające przestrzeń między pochwytem górnym i belką podporęczową.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, który spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**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 własności ochronne.

**Warstwa pośrednia powłoki (międzywarstwa)** – jedna z warstw powłoki malarskiej usytuowana pomiędzy warstwą podkładową i warstwą wierzchnią.

**Warstwa wierzchnia powłoki** – warstwa ochronna powłoki malarskiej, stykająca się bezpośrednio ze środowiskiem korozyjnym.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są 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 ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały dla balustrady z płaskowników**

#### **2.2.1. Elementy stalowe**

Do wykonania balustrad mostowych stosowane są płaskowniki ze stali S235J2G3 wg PN-EN 10025. Przed opuszczeniem wytwórni konstrukcja stalowa balustrady winna być zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

#### **2.2.2. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Po ustawieniu i wyregulowaniu balustrady należy wykonać uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez doszczelnienie oraz malowanie konstrukcji stalowej farbami na bazie żywic epoksydowych.

Zestaw malarski - trzypowłokowy epoksydowy system malarski C3 o całkowitej grubości powłok 160-320 µm zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. Nowelizacja w 2006 r.” - GDDKiA, IBDiM 2006.

### **2.3. Beton**

Do wykonania fundamentów pod słupki balustrady należy zastosować beton B 30 wg PN-88/B-06250 oraz wg SST M.21.20.01 „Ławy fundamentowe”

### **2.4. Elementy deskowania**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom podanym w SST M.21.20.01 „Ławy fundamentowe”

## **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 poręczy**

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

- szpadli,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarki przewoźnej do wykonania fundamentów,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- sprzętu spawalniczego.
- pędzle, aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich.

## **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 materiałów**

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie uszkodzenia pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostało ono wykonane poza terenem budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania**

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

### **5.2. Montaż balustrady stalowej.**

Słupki balustrady należy przymocować do, wykonanych wcześniej betonowych bloków fundamentowych.

#### **5.3.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- teren robót odpowiednio zabezpieczyć i oznakować,
- na podstawie Dokumentacji Projektowej wytyczyć lokalizację urządzeń zabezpieczających,
- wyznaczyć lokalizację i głębokość wykopów pod bloki fundamentowe słupków balustrady,
- wykonać otwory przy pomocy wiertnic.
- wykonać betonowe bloki fundamentowe z betonu B30 o wymiarach z wnękami bądź markami umożliwiającymi zamocowanie słupków balustrad.

#### **5.3.2. Ustawienie balustrady stalowej z płaskowników**

Stalowe elementy balustrady należy mocować w fundamentach, po uprzednim jej wypoziomowaniu i wypionowaniu. Zakotwienie słupków balustrady można zrealizować przy wykorzystaniu wnęk bądź marek w wykonanych wcześniej fundamentach pod słupki.

Po ustawieniu, wyregulowaniu i zastabilizowaniu elementów balustrady wolną przestrzeń we wnękach należy wypełnić zaprawą niskoskurczową. Należy pamiętać o niedopuszczeniu do powstania zagłębienia w miejscu połączenia fundamentu ze słupkiem, w którym mogłaby się gromadzić woda powodując przyspieszoną korozję elementów balustrady.

Złącza spawane elementów balustrady powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wysokość balustrady powinna wynosić 1,10 m.

### **5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady z płaskowników.**

#### **5.4.1. Wykonanie metalizacji**

Projektuje się wykonanie metalizacji balustrady metodą zanurzeniową w celu uzyskania powłoki cynkowej o grubości 85  $\mu\text{m}$ . zgodnie z norma PN-EN ISO 1461:2000.

#### **5.4.2. Malowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo.**

Powłoki cynkowane zanurzeniowo nie wymagają uszczelnienia. Należy jednak stosować specjalne zestawy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni.

W celu zapewnienia trwałości powłok na powierzchniach ocynkowanych ogniowo należy:

- malując powierzchnię w wytwórni, po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w trakcie jej wytwarzania, nanieść natychmiast po ocynkowaniu warstwę gruntu o grubości powłoki 50 – 80  $\mu\text{m}$ ,
- dokładnie przygotować powierzchnię ocynku przed malowaniem i nanieść powłoki na czystą uszorstnioną powierzchnię.

Metody przygotowania powierzchni cynku przed malowaniem:

- mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa – ew. z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości PH i spłukiwanie wodą),
- mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- delikatne omywanie powierzchni ocynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa (granulacji 0,4 – 0,6 mm z przewagą drobnych frakcji),
- zastosowanie cienkiej, dobranej przez producenta powłoki wiążącej.

Na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się bardzo szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10 °C i wilgotność poniżej 70%) i możliwie szybko nanosić powłoki malarskie (koniecznie tego samego dnia).

Projektuje się system trzypowłokowy C3 o grubości 160 – 320  $\mu\text{m}$ :

- powłoka gruntowa i międzywarstwowa – epoksydowa
- powłoka nawierzchniowa - poliuretanowa

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Sprawdzenie wykonania fundamentów**

Sprawdzeniu podlegają wymiary fundamentu i jakość betonu.

**6.3. Sprawdzenie wykonania poręczy**

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania poręczy oraz prawidłowość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

**6.4. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i robót z nim związanych**

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 Inżynierem przed rozpoczęciem prac. Również przed rozpoczęciem prac Wykonawca przedstawi Projektantowi i Inżynierowi PZJ - technologię zabezpieczenia antykorozyjnego do zatwierdzenia.

Po każdorazowym przygotowaniu powierzchni, metalizacji oraz wykonaniu powłoki malarskiej należy wykonać protokół z odbioru zawierający schemat elementu, tabele pomiaru pól pomiarowych (czyszczenia, metalizacji i powłok malarskich), pomiary pogodowe, atesty jakościowe śrutu, korundu, drutu cynkowego i farby oraz zestawienia powierzchni czyszczonej, metalizowanej i malowanej.

Pomiary grubości powłoki metalizacyjnej należy wykonywać urządzeniami pomiarowymi nieniszczącymi powłok (np. Elcometr). Wymagana dokładność pomiaru  $\pm 2\%$ . Grubość powłok malarskich mierzy się metodami nieniszczącymi, przy pomocy przyrządów magneto-indukcyjnych wg PN-74/C-81515 lub innych zapewniających dokładność 10 %.

Badanie przyczepności pokryć malarskich należy wykonać wg PN-80/C-81531.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W, z odległości 30÷40 cm od powierzchni.

Warstwa podkładowa nie powinna mieć zacieków i pomarszczeń, wygląd powłoki malarskiej powinien być matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powłoką gładką bez zacieków, pomarszczeń i chropowatości.

W trakcie prac antykorozyjnych należy mierzyć punkty rosy, temperaturę powietrza i konstrukcji stalowej oraz wilgotność powietrza (wymagania wg pkt 5.4.2.).

**7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest 1 m [metr] ustawionej balustrady stalowej, 1 kg [kilogram] wytworzonych elementów balustrady oraz 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji balustrady poprzez doszczelnienie i malowanie farbami na bazie żywic epoksydowych.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór robót**

Odbiorom częściowym podlegają:

- fundamenty betonowe,
- dostarczone na budowę elementy stalowe balustrady,
- balustrada po zmontowaniu i wykonaniu połączeń między elementami wykonanymi w wytwórni,
- ochrona antykorozyjna elementów balustrady

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wytworzenie ocynkowanych ogniowo elementów stalowych balustrad;

- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów balustrad oraz innych materiałów pomocniczych,
- wykonanie fundamentów betonowych wraz z deskowaniem i ich późniejszą rozbiórką,
- wykonanie i ustawienie balustrady stalowej,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady poprzez doszczelnienie i malowanie farbami na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie niezbędnych elementów pomocniczych (szablony, rusztowania),
- koszt przeprowadzenia wymaganych badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót

Cena jednostkowa obejmuje koszt odpadów i ubytków materiałów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 10025	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stal o podwyższonej wytrzymałości.
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
PN-EN-10210-1:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych
PN-EN-10224:2003	Rury ze stali niestopowej i osprzęt do transportu cieczy łącznie z wodą pitną przeznaczoną do celów konsumpcyjnych
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-88/B-06250	Beton zwykły

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU.****M 28.03.02. Bariery ochronne stalowe – o ograniczonej podatności.****Kod CPV:****45233280-5 Wznoszenie barier drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej bariery ochronnej zlokalizowanej nad przepustem stalowym z blach falistych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wytworzenie i ustawienie stalowych barier ochronnych nad przepustem stalowym z blach falistych.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Bariera ochronna mostowa** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, zapobiegające zjechaniu pojazdu z obiektu do przeszkody.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami zamieszczonymi w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**2. Materiały.**

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

**2.1. Elementy stalowe.**

Stalowa bariera ochronna przekładkowa typu SP-06/1 ocynkowana, oraz kotwy stalowe do utwierdzenia barier.

Elementy bariery:

1. Słupki mostowy krawężnikowy IPE 140 - dł. 560 mm.
2. Prowadnica typu B - dł. czynna 4,00 m.
3. Prowadnica typu B - dł. czynna 2,00 m.
4. Pas profilowy - dł. czynna 4,00 m.
5. Pas profilowy - dł. czynna 2,00 m.
6. Przekładka ceowa 120.
7. Wspornik typu B.
8. Śruby mocujące z podkładkami i nakrętkami.

Wybór producenta powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje barier na które wydano aprobatę techniczną.

**2.2. Beton**

Do wykonania fundamentów pod słupki bariery należy zastosować beton B 30 wg PN-88/B-06250 oraz wg SST M.21.20.01 „Ławy fundamentowe”

### 2.3. Elementy deskowania fundamentów.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom podanym w SST M.21.20.01 „Ławy fundamentowe”

### 3. Sprzęt.

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

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny).

### 4. Transport.

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

Materiały (półfabrykaty) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przesunięciem oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę ocynku podczas transportu.

### 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą montowane bariery mostowe.

#### 5.1. Osadzenie słupków bariery.

Do osadzenia słupków bariery wykorzystuje się kotwy stalowe utwierdzone w betonowych blokach fundamentowych.

Przed osadzeniem słupków należy skontrolować usytuowanie fundamentów. Dopuszczalne odchyłki od położenia zaprojektowanego wzdłuż i w poprzek wynoszą  $\pm 1$  cm.

Przy osadzaniu słupka bariery na kotwach należy umieszczać między dolną płytą słupka, a płytą (kapą) przekładkę z papy o wymiarach dolnej płyty słupka.

W przypadku gdy po nałożeniu płyty na kotwy i dociśnięciu jej do płyty słupki nie stoją w pozycji pionowej należy stosować podkładki różnej grubości w celu nadania słupkom pozycji pionowej.

Po spionowaniu słupków można przykręcać nakrętki na kotwy.

Tolerancje osadzenia słupków:

1. dopuszczalna odchyłka odległości między sąsiednimi słupkami po ich zmontowaniu wynosi  $\pm 11$  mm.
2. dopuszczalna różnica wysokości słupków wynosi  $\pm 6$  mm.

#### 5.2. Montaż bariery.

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż prowadnic powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

1. czerwone - po prawej stronie jezdni,
2. białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [3]. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

### 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w SST DM 00.00.00. pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót sprawdzeniu podlegają dokumenty jakości dostarczonych materiałów (posiadanie aprobat technicznych) i same materiały.

W czasie wykonywania robót sprawdza się zgodność montowanych barier z dokumentacją projektową i zaleceniami SST pkt 5.

#### **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest [1 m] dla ustawienia bariery ochronnej oraz [1 kg] dla wytworzenia elementów stalowych barier.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- gotowe elementy stalowe,
- zamocowanie barier ochronnych.

#### **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- transport wykonanych elementów na budowę,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki bariery,
- zamontowanie barier ochronnych,
- wykonanie prac pomiarowych i kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i odrzuty materiałów powstałe przy wykonywaniu i wbudowywaniu barier.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- [2] PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
- [3] „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 października 1994 r. Warszawa, 1994 r.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE****M 29.01.01. Odwodnienie zasyпки przyczółka.****Kod CPV:****45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia zasyпки przepustu stalowego z blach falistych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia zasyпки przepustu z blach falistych za pomocą kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp drogowy.

**1.4. Określenia.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

**2. Materiały.****2.1. Rury.**

Kolektor odprowadzający wodę poza nasyp - rura drenarska karbowana PVC-U Ø 113 mm.

**2.2. Obsypka rury drenarskiej.**

Do wykonania obsypki kolektora z rury drenarskiej należy użyć jednego z kruszyw:

1) Pospółki spełniającej następujące warunki:

$$4 < \frac{d_{150}}{d_{15z}} < 20$$

$$\frac{d_{500}}{d_{50z}} < 25$$

$d_{150}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn obsypki (pospółki)

$d_{15z}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn gruntu zasyпки (piasku).

$d_{500}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 50% ziarn obsypki (pospółki)

$d_{50z}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 50% ziarn gruntu zasyпки (piasku).

2) Grysu 8/16 bazaltowego lub granitowego.

**2.3. Kamień do umocnienia wylotu kolektora.**

Wylot kolektora - rury drenarskiej należy umocnić kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem.

### 3. Sprzęt.

Wszystkie roboty przy ustawianiu ściany filtracyjnej i układaniu rur odprowadzających wodę powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Kruszywo podczas transportu należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, mieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Zaprawę niskoskurczową podczas transportu należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

### 5. Wykonanie robót.

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

Zakres wykonywanych prac został pokazany na Rysunku ogólnym.

Wykonanie odwodnienia zasypki za przyczółkiem z użyciem pustaków filtracyjnych obejmuje:

- wyprofilowanie zasypki przepustu z gruntu spoistego zgodnie z dokumentacją projektową, spadek zasypki w kierunku od osi drogi do krawędzi nasyp powinien wynosić min 2%
- ułożenie kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp (z rury drenarskiej karbowanej PVC-U Ø 113 mm obsypanej wokół grysem 8/16 lub pospółką i obłożoną geowłókniną filtracyjną), minimalny wymiar przekroju całego drenażu 50 cm wg KDM ODW5,
- umocnienie wylotu kolektora (100×100 cm) kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem.

### 6. Kontrola jakości robót.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia wszystkich materiałów oraz zgodności ich cech z podanymi w pkt 2.

#### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową położenia kolektora odwadniającego
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenażu (obsypania grysem kolektora)

#### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie położenia przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie szerokości (grubości) drenu (rura drenarska + obsypka z kruszywa) nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m] kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp (rury drenarskiej karbowanej PVC-U Ø 113 mm).

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### 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. Podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej zasypki obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakupienie i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,

- wyprofilowanie zasypki przepustu zgodnie z dokumentacją projektową,
- ułożenie kolektora odprowadzającego wodę poza nasyp
- wykonanie drenu (z rury drenarskiej karbowanej obsypanej wokół grysem lub pospółką i obłożoną geowłókniną filtracyjną),
- umocnienie wylotu kolektora kamieniem naturalnym lub łamanym np. tłuczniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie miejsca robót.

#### 10. Przepisy związane.

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| [1] | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.                       |
| [2] | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| [3] | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Żwir i mieszanka |
| [4] | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                         |
| [5] | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek              |
| [6] | BN-80/C-89205 | Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli (chlorku winylu).                      |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.****M 29.03.01. Zasyпка przyczółka.****Kod CPV:****45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasyпки przepustu stalowego z blach falistych w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasyпки konstrukcji stalowej przepustu.

**1.4. Określenia.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

**2. Materiały.**

Jako materiał zasyпки należy stosować żwiru, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5. Dopuszcza się wykonywanie lekkiej zasyпки np. z mieszanin popiołowych lub przydatnych tworzyw sztucznych pod warunkiem zabezpieczenia jej przed zamakaniem i przed kontaktem z wodą gruntową.

**3. Sprzęt.**

Roboty przy formowaniu i zagęszczaniu zasyпки powinny być wykonywane ręcznie. Za zgodą Inżyniera, do zagęszczania może być zastosowany lekki sprzęt.

**4. Transport.**

Transport gruntu na zasypkę wykopów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

**5. Wykonanie robót.****5.1. Wymagania ogólne.**

Przy wykonywaniu robót należy kierować się następującymi wytycznymi:

1. Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub inne materiały nie nadające się do wykonania zasyпки albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności lub innych zastrzeżeń podanych przez Inżyniera, wówczas wykonane roboty lub ich część zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt poddane rozbiórce i ponownie wykonane z materiałów o odpowiednich właściwościach.
2. Zasypanie wykopów należy wykonywać warstwami i równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy powinna być uwarunkowana rodzajem gruntu oraz charakterystyką sprzętu użytego przy zagęszczaniu i powinna umożliwiać uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
3. Skarpa czołowa nasypu, ograniczająca przestrzeń za obiektem – przyczółkiem, ścianą oporową, lub przepustem, powinna mieć pochylenie nie bardziej strome niż 1:1.
4. Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełniane gruntem stabilizowanym

cementem.

5. Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

## **5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia.**

Materiałem zasypu powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty przyjęty wg pkt 2.7.

Zasypkę wykonuje się warstwami poziomymi od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przekroju, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam. Każda warstwa powinna być zagęszczana ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę zaleca się polewać wodą. Gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwić odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej z gruntu przepuszczalnego lub też ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określać laboratoryjnie.

Dla osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,

Wskaźniki zagęszczenia gruntu zasypki powinny wynosić:

- 0,95 w strefie bezpośrednio przy konstrukcji stalowej (do 0,20 m)
- 1,00 dla pozostałej części zasypki

przy wilgotności optymalnej wg BN-77/8931-12 „Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.”

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.**

Polega ono na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót ziemnych z dokumentacją techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

### **6.2. Sprawdzenie robót przygotowawczych.**

Roboty przygotowawcze sprawdza się, zwracając uwagę na sposób odprowadzenia wód opadowych oraz zabezpieczenie i oznakowanie miejsca robót.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania zasypki.**

Sprawdzenie powinno odbywać się w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu. W zależności od badanych cech sprawdzenie dokonuje się wizualnie przez pomiar lub pomiar i obliczenie.

Sprawdzenie w czasie budowy robót zanikających powinno być odnotowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Sprawdzenie tych robót po zakończeniu budowy polegać powinno na skontrolowaniu zapisów w dzienniku budowy.

Przy wykonywaniu nasypów należy sprawdzić:

- czy zastosowano materiał o właściwych parametrach, dopuszczony przez laboratorium Inżyniera,
- czy osiągnięto odpowiednie wskaźniki zagęszczenia gruntu,

### **6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu.**

Prawidłowość zagęszczenia nasypu bada się wg BN-77/8931-12 [7], a w przypadkach szczególnych, np. przy stosowaniu nietypowych materiałów - wg metody uzgodnionej z Inżynierem np. przez kontrolę przebiegu zagęszczania lub materiału w czasie wykonywania robót.

Badanie zagęszczenia w poziomie górnej powierzchni zasypki przeprowadza się w czasie odbioru ostatecznego, badania warstw położonych niżej - sukcesywnie, w czasie budowy, przez kontrolowanie przebiegu zagęszczania ustalonego na podstawie badań laboratoryjnych. W szczególności należy przy odbiorze skontrolować, czy przyjęta metoda zagęszczania była sprawdzona laboratoryjnie.

Ponadto w czasie badania należy sprawdzić:

- czy wilgotność wbudowanego gruntu odpowiada wymaganiom,
- czy grubość warstw zagęszczanych nie przekracza wartości podanych w pkt 5.2.2.
- czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od wartości podanych w pkt 5.2.3.
- czy stosowano zasadę równomierności zagęszczenia, zagęszczania warstwami poziomymi oraz kolejności zagęszczania.

## 6.5. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie przeprowadzone, zgodnie z niniejszą specyfikacją, badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z warunkami umowy.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za wykonane niewłaściwie. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z warunkami umowy i przedstawić je do ponownego odbioru.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykonuje na własny koszt.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>3</sup>] zasypki przepustu z gruntu niespoistego.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 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. Podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej zasypki obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport gruntu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uprzątnięcie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane.

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| [1] | PN-B-02480  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.   |
| [2] | PN-B-04481  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| [3] | PN-B-04493  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.   |
| [4] | PN-S-02205  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| [5] | BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  |
| [6] | BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| [7] | BN-77/8931-12   | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| [8] | BN-72/8932-01   | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |
| [9] | Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978. |  |

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA****M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.****M 29.10.01. Schody na skarpie dla obsługi.****Kod CPV:****45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru schodów betonowych na skarpach nasypu w ramach przebudowy mostu przez rzekę Wyżnicę w km 359+912 drogi krajowej Nr 19 w m. Stróża.

**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.**

Zakres robót obejmuje wykonanie schodów na skarpie o pochyleniu 1:1,5 z typowych elementów prefabrykowanych, schodów żelbetowych monolitycznych z betonu C25/30 oraz balustrad stalowych schodów wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Prefabrykat** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie stanowi stopień schodów.

**Balustrada ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pieszego poza obrys obiektu.

Pozostałe określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

**2. Materiały.****2.1. Prefabrykaty betonowe.**

Do wykonania schodów użyte zostaną następujące prefabrykaty:

- prefabrykaty schodów 20×34×80 cm z wycięciem 2×7 cm,
- obrzeża betonowe 8×30×75 cm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Wymagana klasa betonu dla prefabrykatów - C20/25 wg PN-88/B-06250.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- szerokość i wysokość ± 3 mm,
- długość ± 8 mm,

Elementy prefabrykowane może produkować przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.

Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

**Składowanie prefabrykatów.**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym poszczególne rodzaje prefabrykatów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5

cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

## 2.2. Piasek.

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek". oraz PN-79/B-06711 "Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw".

## 2.3. Żwir.

Żwir na ławę żwirową wg BN-66/6774-01 "Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka".

## 2.4. Cement.

Cement portlandzki klasy nie mniejszej niż 32,5 używany do wykonania ławy żwirowo-cementowej i zaprawy cementowo-piaskowej.

Cement portlandzki klasy 42,5 dla wykonania konstrukcji żelbetowej biegów schodowych powinien odpowiadać wymogom PN-88/B-30000 "Cement portlandzki".

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

## 2.5. Rura stalowa Ø 60,3/5,0 mm wodociągowa.

Słupki oraz pochwyt balustrady wykonać z rur stalowych Ø 60,3/5,0 mm wodociągowych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

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.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-H-84023-07 [11] (np. R55, R65, 18G2A).

## 2.6. Beton i jego składniki.

Wytrzymałość betonu przeznaczonego na biegi schodów skarpowych powinna odpowiadać klasie C25/30. Pozostałe wymagania dla betonu konstrukcyjnego zawarte są w SST M.22.01.01 Przyczółki żelbetowe.

Klasa betonu fundamentów słupków powinna C16/20. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [2]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” dla betonu klasy mniejszej niż C25/30 oraz klasy 42,5 dla betonu klasy C25/30 i powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [7].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250 [8]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

## 2.7. Materiały do wykonania powłok malarskich.

Do malowania urządzeń ze stali należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6].

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami normy.

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobata technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania. Badania farb należy przeprowadzać tuż przed ich użyciem.

Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów trwałości i warunków przechowywania.

### 3. Sprzęt.

Roboty mogą być wykonywane przy użyciu sprzętu, posiadającego aktualne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania (sprzęt elektryczny) oraz akceptację Inżyniera.

Sprzęt potrzebny do wykonania prac:

- palnik tlenowy,
- piaskarka - do oczyszczenia balustrady,
- agregat sprężarkowy,
- agregat spawalniczy,
- przewoźny zbiornik do wody,
- betoniarka przewoźna do wykonywania betonu i przygotowania łąwy żwirowo-cementowej,
- wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- pędzle, aparaty natryskowe - do wykonania powłok malarskich.

### 4. Transport.

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 4.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 "Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania".

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 "Cement. Transport i przechowywanie".

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport gotowych elementów balustrady, zabezpieczając przed uszkodzeniem pokrycia malarskiego w przypadku, gdy zostało one wykonane poza terenem budowy.

### 5. Wykonanie robót.

#### 5.1. Wykonanie koryta pod łąwy.

Wykop koryta pod łąwy należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane".

#### 5.2. Wykonanie łąwy pod stopniami.

U spodu skarpy pod pierwszymi dwoma stopniami schodów wykonać łąwę żwirowo-cementową grubości min 10 cm. Do mieszania żwiru i cementu można wykorzystać betoniarkę.

Pod pozostałymi stopniami wykonać łąwę żwirową grubości min 10 cm.

Zagęszczenie żwiru przeprowadzić przy wykorzystaniu wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

#### 5.3. Ułożenie prefabrykatów stopni.

Po zagęszczeniu łąwy żwirowej układać na niej prefabrykaty stopni, rozpoczynając układanie od spodu skarpy.

Przed rozpoczęciem układania należy skontrolować rzędną pierwszego stopnia, by po ułożeniu wszystkich elementów rzędna ostatniego odpowiadała projektowej.

#### 5.4. Ustawienie obrzeży betonowych.

Obrzeża ustawiać należy na podsypce z piasku o grubości warstwy 3 cm po zagęszczeniu, lub bezpośrednio na łąwie żwirowej.

Wysokość obrzeża nad krawędź stopnia powinna wynosić 5 cm.

Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane gruntem.

Materiał którym zostanie obsypane tylne ściany obrzeża należy ubić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione całkowicie na pełną głębokość zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

## **5.5. Wykonanie balustrady.**

### **5.5.1. Wykonanie konstrukcji balustrady stalowej.**

Konstrukcję stalową balustrady wykonać na podstawie rysunku balustrady z dokumentacji projektowej.

### **5.5.2. Czyszczenie balustrady.**

Powierzchnia stali przed wykonaniem pierwszej warstwy pokrycia malarskiego (warstwy podkładowej) powinna być oczyszczona do stopnia Sa 2 1/2 i odebrana przez Inżyniera.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed wykonaniem warstwy podkładowej.

Czyszczenie wstępne polega na mechanicznym usunięciu ostrych krawędzi i zadziorów.

### **5.5.3. Malowanie balustrady.**

Zabezpieczenie antykorozyjne składa się z 3 warstw pokrycia malarskiego (jedna warstwa podkładowa i dwie warstwy nawierzchniowe).

Grubość warstwy podkładowej powinna być zgodna z projektem technicznym, lecz posiadać nie mniej niż 60 µm. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053 [14].

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, jak i techniką natryskową. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy podkładowej. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71/H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-80/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejskie władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Wszystkie powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Roboty malarskie poza wytwórnią muszą być one wykonywane w odpowiednich warunkach otoczenia:

- w temperaturze od +5°C do + 40°C,
- przy wilgotności względnej niższej niż 90%,
- temperatura wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego musi być min. o 3°C wyższa od punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności,
- roboty te nie mogą być wykonywane w czasie opadów atmosferycznych ani mgły.

Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania projektu technicznego. Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 0,200 mm.

### **5.5.4. Wbudowanie balustrady.**

Balustradę z rur stalowych należy wykonać po prawej stronie schodów patrząc w dół.

Umieszczając słupki balustrady w deskowaniu fundamentów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie balustrady i pionowe położenie słupków.

Fundamenty słupków wykonać z betonu klasy B 20. Powinny one posiadać wymiary 35×35×70 cm. Głębokość utwierdzenia słupków poręczy w fundamencie powinna wynosić 40 cm, a wysokość poręczy liczona od stopnia 100 cm.

Przed betonowaniem fundamentów balustradę należy odpowiednio zamocować i usztywnić.

## **5.6. Wykonanie żelbetowych schodów monolitycznych.**

Schody monolityczne należy wykonać po uprzednim przygotowaniu podłoża wg p. 5.2. Pozostałe wytyczne zawarte są w SST 22.02.01 Przyczółki żelbetowe.

## **5.7. Wykonanie zbrojenia żelbetowych schodów monolitycznych.**

Wytyczne dotyczące montażu zbrojenia wg SST 22.02.01 Przyczółki żelbetowe.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 6.

Przy wykonaniu ławy żwirowej badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją projektową (dopuszczalne odchylenie mogą wynosić  $\pm 1$  cm),
- wymiary ławy (tolerancja wysokości i szerokości względem projektowanych  $\pm 10$  %),
- równość górnej powierzchni ławy (prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy, a przyłożoną łata nie może przekraczać 1 cm).

Przy odbiorze końcowym sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- dokładność ułożenia elementów prefabrykowanych, szerokość spoin pomiędzy obrzeżami max 1 cm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową, spoiny winny być zalane zaprawą na pełną grubość elementu,
- zachowanie linii obrzeży (dopuszczalne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm),
- prawidłowość wykonania balustrady, w tym prawidłowość wykonania czyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest:

- [1 m] dla wykonanych schodów z elementów prefabrykowanych oraz ustawionej balustrady schodów,
- [1 m<sup>3</sup>] dla wykonanych schodów monolitycznych oraz wytworzonych elementów prefabrykowanych schodów,
- [1 kg] dla zmontowanego zbrojenia schodów monolitycznych oraz dla wytworzenia ocynkowanej ogniowo balustrady schodów,
- [1 m<sup>2</sup>] dla wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady schodów.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- wykonanie fundamentów betonowych pod balustrady schodów;
- wykonanie ławy żwirowej i żwirowo-cementowej,
- ułożenie schodów z betonowych elementów prefabrykowanych (stopnie, obrzeża),
- wykonanie i montaż zbrojenia schodów monolitycznych żelbetowych,
- wykonanie schodów monolitycznych żelbetowych,
- wykonanie i wbudowanie balustrady łącznie z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.

[2]	PN-B-06250	Beton zwykły.
[3]	PN-B-30000	Cement portlandzki.
[4]	PN-B-06712	Kruszywo mineralne do betonu zwykłego.
[5]	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
[6]	PN-B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych.
[7]	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
[8]	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[9]	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
[10]	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
[11]	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
[12]	PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
[13]	PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
[14]	PN-H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
[15]	PN-ISO-8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
[16]	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
[17]	BN-66/6774-01	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
[18]	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
[19]	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
[20]	34BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary.
[21]	35BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.