# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica".**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

***Chodnik*** – wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

***Długość mostu*** – odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, 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 na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

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

***Estakada*** – obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej „ruchu pieszego.

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

***Jezdnia*** - część korony drogi przeznaczona do 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 (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju z 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 pojazdów lub pieszych.

***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.

***Książka obmiarów*** – akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców

a) ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

***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, zgodne z dokumentacją projektową
a) specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
***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 - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu 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 podbudowy lub profilu istniejącej 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 przedostającej się do nawierzchni.
***Niweleta*** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
***Obiekt mostowy*** - most, wiadukt, 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.
***Ofertowy kosztorys*** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
***Pas drogowy*** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
***Pobocze*** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
***Podłoże nawierzchni*** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
***Podłoże ulepszone nawierzchni*** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
***Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu*** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
***Przedsięwzięcie budowlane*** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
***Przepust*** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
***Przeszkoda naturalna*** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
**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.
**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
***Rozpiętość teoretyczna*** - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.
***Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu)*** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
***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.
***Teren budowy*** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
***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.
***Zadanie budowlane*** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:
– Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
– Wykonawcy; wykaz zawierający spis ewentualnej dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

**Rysunki przedłożone przez Wykonawcę.**

Dodatkowo do Specyfikacji, Rysunków i innych informacji zawartych w Kontrakcie, Wykonawca winien dostarczyć wszelkie rysunki, odnośne zezwolenia oraz inne dane niezbędne do wykonania robót i spełnienia wymagań wyszczególnionych w Kontrakcie. Wykonawca informacje te może dostarczać sukcesywnie w częściach z tym, że każda dostarczona część musi być kompletna na tyle, by umożliwić jej ocenę i akceptację przez Kierownictwo oddzielnie, jako część całej pracy projektowej.

**Rysunki zaakceptowane przez Inżyniera.**

Inżynier winien wnieść uwagi i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedłożonych przez Wykonawcę w ciągu 28 dni od ich przed łożenia, a uwagi te i/lub zastrzeżenia winny być uważane za przyjęte przez Wykonawcę, o ile nie oprotestuje ich pisemnie w ciągu 7-miu dni od ich otrzymania. Przed przedłożeniem rysunków, dokumentów i danych Wykonawca winien skonsultować się z Inżynierem. O wymogu takiej konsultacji należy poinformować z 7-mio dniowym wyprzedzeniem, i jeżeli konsultacji takiej zażyczy sobie Inżynier wówczas Wykonawca winien dostarczyć rysunki w podanej liczbie egzemplarzy na 7 dni przed datą tych konsultacji.

**Rysunki powykonawcze.**
Wykonawca winien bez zwłoki wnieść poprawki do dokumentacji i rysunków przedłożonych Inżynierowi w związku z modyfikacjami dokonanymi w trakcie wykonywania Robót. Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze w jasnej łatwej do zrozumienia formie w trzech egzemplarzach dla każdego wykonanego odcinka Robót.

**1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych" („Ogólnych warunkach umowy"). Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

**1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

**Wykonawca będzie prowadził roboty z uwzględnieniem tymczasowej organizacji ruchu. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.**

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

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

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

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

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

**b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające,
w tym:

– opracowanie projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia robót
– wykonanie wg technologii Wykonawcy (zaakceptowanej przez Inżyniera) kładki dla pieszych z wykonaniem dojść do niej wraz z projektem technicznym. Lokalizacja w uzgodnieniu z Inwestorem. Budowa i demontaż z doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego
– wprowadzenie organizacji ruchu i utrzymywanie oznakowania w czasie trwania robót

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

– utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

– podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

– lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,

– środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

– zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

– zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

– możliwością powstania pożaru,

– uszkodzeniami budynków i budowli w sąsiedztwie prowadzonych robót.

**1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

**1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

**1.5.8.Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednak że, ani Inżynier/Kierownik

projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

**Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków, powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

**Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.5.9.Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

**1.5.10.Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

**1.5.11. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

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

**1.5.12. Wykopaliska**

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

**1.5.13. Niewypały, niewybuchy**

Rozpoznanie inżynieryjno-saperskie powinno być uwzględniane przy wszystkich robotach, które mają w swojej specyfice naruszenie struktury gruntu istniejącego. Czynności dotyczące rozpoznania winny być przeprowadzone przez wyspecjalizowaną instytucję, posiadającą uprawnienia i odpowiedni sprzęt specjalistyczny. Podstawę do

rozpoczęcia prac budowlanych stanowi pisemne zaświadczenie osób dokonujących sprawdzenia terenu w zakresie przeprowadzonych prac rozpoznawczych.
Procedury postępowania po stwierdzeniu w czasie realizacji prac budowlanych obecności niewypałów lub niewybuchów:
W przypadku stwierdzenia w czasie realizacji prac budowlanych obecności niewypałów lub niewybuchów pomimo przeprowadzonego rozpoznania, za ich usunięcie czyni się odpowiedzialnym Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia następujących czynności:
-przerwać prace budowlane,
-znalezisko oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób niepożądanych,
-powiadomić telefonicznie Terenowy Komisariat Policji,
-powiadomić inwestora,
-po usunięciu niewypałów przystąpić do realizacji prac budowlanych.
Należy pamiętać, że usunięcie niewypałów oraz ich unieszkodliwienie nie może odbywać się za odpłatnością. Specjalistyczne Jednostki wykonują te prace bezpłatnie.

**1.5.14. Inwentaryzacja istniejących budynków-monitoring stanu technicznego**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji stanu budynków istniejących zlokalizowanych w sąsiedztwie terenu budowy mogących być narażonymi na oddziaływanie robót.

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

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Inspektorowi Nadzoru pomieszczenia biurowe z przyłączem energii elektrycznej, linii telefonicznej itp. Zgodnie z wymaganiami podanymi w warunkach kontraktu. Wykonawca zapewni pomieszczenia rady budowy, rady techniczne itp.

## 2. MATERIAŁY

**Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w Specyfikacjach Technicznych lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu, a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.**

**2.1. Źródła uzyskania materiałów**

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

**2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.
Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

**2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

**2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

**2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

**2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

– Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

– Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

– Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

**2.7. Materiały z rozbiórki, nadmiaru ziemi urodzajnej (humusu), ziemi z wykopów oraz pozostałości po usuniętej roślinności.**

Materiały powstałe podczas rozbiórek należy zagospodarować wg zapisów w poszczególnych specyfikacjach technicznych, w przypadku gdy Wykonawca uwzględni odzyski materiałów pozyskanych z rozbiórek i przechodzących na jego własność, wskutek czego pomniejszać będą one wartość wykonania robót.

## 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/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych

ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.
Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca. Inżynier podejmie decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę. Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera / Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez inżyniera. Wykonawca opracuje Program Zapewnienia jakości Robót, uwzględniając w nim pracę sprzętu, Kadry Technicznej i Zespołów Roboczych.

### 6.2. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

– organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
– organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
– sposób zapewnienia BHP,
– wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
– wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
– system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
– wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

– sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

– wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

– rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

– sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

– sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

– sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

**6.3. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej 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/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

**6.4. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownik projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu. Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane prze Wykonawcę i zatwierdzane przez Inżyniera. Próbki dostarczane przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

**6.6. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

**6.7. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu**

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań
dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę, chyba że okaże się, że badania, materiały/roboty spełniają wymagania i w takim przypadku koszty badań poniesie Zamawiający.

**6.8. Badania i pomiary Zamawiającego**

Laboratorium Zamawiającego wykonuje następujące badania zlecone przez Inżyniera.
1) przed rozpoczęciem robót:
– badania materiałów przewidzianych do wbudowania,
2) w trakcie robót:
– badania jakości stosowanych materiałów i wykonanych robót,
– badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
– badania i pomiary do odbioru ostatecznego w zakresie podanym w poszczególnych SST na dany asortyment robót.
W czasie trwania robót próbki należy dostarczać sukcesywnie w miarę postępu robót.

**6.9. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
– certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi
określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: -Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

**6.10. Dokumenty budowy**

**6.10.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą technik ą, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.
Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
– datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

**6.10.2. 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.

**6.10.3.Dokumenty laboratoryjne**

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

**6.10.4.Przechowywanie dokumentów budowy**

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w $m^3$ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST. Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Inżynier ma prawo do losowego sprawdzenie masy i stopnia załadowania pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez

ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana. Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy. Za zgodą Inżyniera Wykonawca może dokonać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.4. Wagi i zasady ważenia

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

### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

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

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennik budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia

potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera. Inżynier wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inżynier. Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego. Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, SST oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów wykonanych przez Inżyniera, 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. Komisja dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich ilość i jakość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST i poleceniami Inżyniera.
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:
– dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
– szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
– recepty i ustalenia technologiczne,
– dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
– wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
– deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
– opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
– rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
– geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza
– 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.

## 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,
– 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.

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

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

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/ przejazdów i ruchu obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953)

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach Dz.U. Nr 90, poz. 1006)

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

Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz.735)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. Nr 138, poz. 1554)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99, poz. 637)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679, z późniejszymi zmianami)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401)

# D-01.00.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

## D-01.01.01.00. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

D-01.01.01.11. WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH W TERENIE RÓWNINNYM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych dla dróg w terenie równinnym związanych z „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica".**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót pomiarowych dla dróg w terenie równinnym w zakresie:
-odtworzenia osi jezdni i mostu,
-wyznaczenia punktów charakterystycznych dla robót umacniających brzegi i dno rzeki,
- wyznaczenia punktów charakterystycznych związanych z wytyczeniem fundamentów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.
Pozostałe definicje i określenia - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:
-niwelatory,
-tyczki,
-łaty,
-taśmy stalowe.
Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. TRANSPORT

Nie występuje.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SSTD-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dok ładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### 5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

### 5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### 5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:
-wytyczenie osi obiektu,
-wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

## 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. Szczegółowe zasady kontroli jakości prac**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Zamawiający może powołać we własnym zakresie stałą kontrolę prac. Zakres obowiązków kontroli określi Zamawiający w ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie i wyniesieniem granic pasa drogowego jest 1 m trasy drogowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robot.**

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

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie i wyniesieniem granic pasa drogowego następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżyniera/Inspektorowi Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SSTD-M-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt.9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za metr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

-sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych lokalizacji profilowania nawierzchni,

-uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,

-wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,

-wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową,

-wyniesienie granic pasa drogowego,

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

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna GUGiK Warszawa 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe GUGiK Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne GUGiK Warszawa 83.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne GUGiK Warszawa 83.

# D-01.02.02.00. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU LUB/I DARNINY

D-01.02.02.12. MECHANICZNE USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU) GR. W-WY DO 15CM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ręcznym (30% łącznej ilości) i mechanicznym (70% łącznej ilości) zdjęciem warstwy humusu, o grubości 15 cm, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych na obszarze objętym robotami drogowymi, mostowymi i instalacyjnymi pod projektowane elementy.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu 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.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport humusu

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

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

**5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy humusowaniu skarp i poboczy, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej.

**Niewykorzystany humus stanowi odpad. Utylizacja zgodnie z gospodarką o odpadach po stronie Wykonawcy.**

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 (sąsiedztwo budowli, trudność w dostępie sprzętu), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych objętego nasypami, rowami i konstrukcją jezdni i chodników 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, STWIORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Jako średnią grubość wyjściową przyjęto 15 cm.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. 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. Usunięty humus należy wykorzystać do ponownego wbudowania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola usunięcia humusu**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu** Nie występują.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 $m^2$ wykonania robót obejmuje:

-roboty przygotowawcze,
-zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na pełną głębokość,
-odwadnianie terenu po odhumusowaniu,

-oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny itp.,
-zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych itp.,
-przewiezienie na plac składowy humusu przeznaczonego do ponownego wbudowania wraz z kosztami pozyskania, utrzymania i likwidacji składowiska,
-odwiezienie poza teren budowy i zagospodarowanie nadmiaru humusu,
-koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,
-przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
-wszystkie inne czynności potrzebne do wykonania, a nieujęte w niniejszej specyfikacji.
**Niewykorzystany humus stanowi odpad. Utylizacja zgodnie z gospodarką o odpadach po stronie Wykonawcy.**

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

# D – 01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

## 1. WSTĘP

### 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (sst) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzaków polegające na zadaniu: **„Rozbudowa drogi powiatowej w lipowym polu plebańskim i skarbowym na odcinku od ulicy rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555t wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i krzaków, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 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 usuwania drzew i krzaków

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.
-

## 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 pni i karpiny

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków

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

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

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

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

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

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

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

**5.3. Usunięcie drzew i krzaków**

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

a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

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

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

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

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

**5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

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

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

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

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tlących się części.

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

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne".

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzaków - hektar.

## 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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

# D-01.02.04.00. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

D-01.02.04.04. ROZEBRANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA

D-01.02.04.22. ROZEBRANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych, które obejmują rozbiórkę:

- nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych na dojazdach do mostów;
- podbudowy z kruszywa na dojazdach (pod jezdnią i pod chodnikiem);
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń robót;
- załadunek i wyładunek materiałów z rozbiórki;
- odwiezienie materiału z rozbiórki.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy. Wykonawca pomniejszy wartość tej pozycji o wartość pozyskanego materiału.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

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

młoty pneumatyczne;
ładowarki;
zrywarki;
spycharki;
samochody ciężarowe
żuraw;
koparki;
frezarki drogowe;
sprężarka powietrza.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2. Transport sprzętu i materiałów**
Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**
Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**
Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera. Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

**5.3. Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**
Materiały uzyskane z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

**6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**
Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**
Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów drogi:

a. dla warstw nawierzchni - $m^2$ (metr kwadratowy),
b. dla podbudowy z kruszywa - $m^2$ (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym Z Inwestorem.

## 9. POSTAWA PŁATNOŚCI

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**
Cena wykonania robót obejmuje:
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
-budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
-wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
-wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
-rozkucie, zerwanie, frezowanie, warstw przeznaczonych do rozbiórki;
-ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki;
-materiały, które przechodzą na własność Wykonawcy, Wykonawca zagospodaruje na własny koszt;
-przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
-wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
-wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

# M-20.00.00.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

# M-20.51.50.00. ROZBIÓRKA PODPORY BETONOWEJ

## M-20.51.50.11. WYKONANIE ROZBIÓRKI PODPORY – NA LĄDZIE

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką przyczółków żelbetowych podczas „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką żelbetowych elementów przyczółków i obejmują:
-rozbiórkę przyczółków;
-wywiezienie gruzu powstałego z elementów żelbetowych;
-wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórką;
-uprzątniecie terenu po zakończeniu wykonywania robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

### 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują. Materiały z rozbiórki, stają się własnością Wykonawcy robót. Wykonawca pomniejszy wartość tej pozycji o wartość pozyskanego materiału.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów żelbetowych przyczółków Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- młoty pneumatyczne lub elektryczne;
- sprężarki spalinowe;
- piły do betonu;
- ładowarki;
- samochody samowyładowcze;
- dźwigi i koparki,
- drobny sprzęt ręczny – łopaty, kilofy, młotki itp.

### 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.5.
Ponadto wszystkie obiekty i urządzenia, znajdujące się w bezpośredniej bliskości rozbieranych elementów i nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

### 5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:
-rozbiórkę istniejących przyczółków;
-wywiezienie gruzu powstałego z elementów żelbetowych;
-wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórką;
-uprzątniecie terenu po zakończeniu wykonywania robót.

### 5.3. Opis wykonania robót

Roboty rozbiórkowe obiektu mostowego powinny być prowadzone ściśle według dokumentacji projektowej. Roboty rozbiórkowe wykonawca powinien przeprowadzić wg sporządzonego wcześniej projektu i programu zaakceptowanego przez Inżyniera. Projekt technologii rozbiórki sporządza Wykonawca.
Roboty rozbiórkowe należy wykonać mechanicznie lub w razie konieczności ręcznie. Wszystkie bezużyteczne elementy i materiały rozbiórkowe powinny być dokładnie zebrane z obszaru rozbiórki. Prace rozbiórkowe nad woda należy prowadzić w taki sposób, aby ograniczyć do minimum zanieczyszczenie koryta cieku materiałem pochodzącym z rozbiórki. Wykonawca po wykonaniu prac rozbiórkowych niezwłocznie oczyści koryto cieku z zalęgającego gruzu i wszelkich materiałów obcych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:
-kompletności wykonanych robót rozbiórkowych;
-dokładności wykonania rozbiórki zgodnie z dokumentacją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
1 metr sześcienny (1 m3) usuniętego betonu konstrukcyjnego (wraz z łożyskami).
Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.8.
Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.9.
Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m3 rozebranego żelbetu konstrukcyjnego obejmuje:
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
-budowa dróg technologicznych wraz z utrzymaniem i rozbiórką,
-budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
-wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
-rozebranie żelbetowych podpór wskazanych w dokumentacji;
-wywiezienie gruzu powstałego z rozbiórki elementów żelbetowych;
-uprzątniecie terenu po zakończeniu wykonywania robót;
-przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
-wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

# M-20.55.50.00. ROZBIÓRKA USTROJU NOŚNEGO

## M-20.55.50.31. WYKONANIE ROZBIÓRKI PRZĘSŁA – NAD WODĄ

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych stalowego przęsła mostu podczas „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką stalowych elementów przęseł mostu i obejmują:

-rozbiórkę płyty pomostu;

-wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórką; wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórką;

-wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórką;

-uprzątniecie terenu po zakończeniu wykonywania robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz niniejszą STWIORB. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Ustalenia co przechodzi na własność Wykonawcy a co na własność Zamawiającego określa pkt. 2.7 w STWIORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”- materiały z rozbiórki.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką stalowych elementów przęseł mostu Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

klucze pneumatyczne;

sprężarki spalinowe;

palniki do cięcia stali;

ładowarki;

samochody z naczepą (dłużyce); dźwigi i koparki, drobny sprzęt ręczny – kilofy,

młotki itp.

### 4.TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 5. Ponadto wszystkie obiekty i urządzenia, znajdujące się w bezpośredniej bliskości rozbieranych elementów i nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

### 5.2. Opis wykonania robót

Roboty rozbiórkowe obiektów mostowych powinny być prowadzone ściśle według dokumentacji projektowej, gdzie są pokazane poziomy, rzędne i inne wymiary dotyczące zakresu rozbiórki. Roboty rozbiórkowe wykonawca powinien przeprowadzić wg sporządzonego wcześniej projektu i programu zaakceptowanego przez Inżyniera. Projekt technologii rozbiórki sporządza Wykonawca. Roboty rozbiórkowe należy wykonać mechanicznie lub w razie konieczności ręcznie. Dalszą Wszystkie bezużyteczne elementy i materiały rozbiórkowe powinny być dokładnie zebrane z obszaru rozbiórki.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:
-kompletności wykonanych robót rozbiórkowych;
-dokładności wykonania rozbiórki zgodnie z dokumentacją;
-ilości i miejsca transportu materiałów rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram (1 kg) usuniętego elementu konstrukcji stalowej mostu.
Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 kg rozebranego stalowego ustroju nośnego obejmuje:
projekt technologii rozbiórki;
rozbiórkę konstrukcji przęsła mostu;
wywiezienie elementów stalowych poza plac budowy; wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórką; wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórką;
wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórką;
uprzątniecie terenu po zakończeniu wykonywania robót,
wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

# M-20.60.52.00. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI JEZDNI Z BETONU ASFALTOWEGO

M-20.60.52.51. WYKONANIE ROZBIÓRKI NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO O GRUBOŚCI POWYŻEJ 5 CM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką nawierzchni na dojazdach do obiektu mostowego podczas „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką nawierzchni na dojazdach do mostu i obejmują:

- rozebranie nawierzchni bitumicznej o grubości powyżej 5cm;
- uprzątnięcie terenu robót i zagospodarowanie materiału z rozbiórki.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują. Materiały z rozbiórki – destrukt przechodzi na własność Wykonawcy robót.

## 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

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

zrywarki;
frezarki;
ładowarki;
samochody samowyładowcze.

## 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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inwestora. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

**5.2. Zakres wykonania robót** Zakres wykonania robót obejmuje:

a. usunięcie elementów wymienionych w pkt. 1.3.;
b. odwiezienie materiału z rozbiórki;
c. ewentualne wykonanie dróg dojazdowych wraz z ich rozbiórką.

**5.3. Opis wykonania robót**

Roboty rozbiórkowe należy wykonać mechanicznie lub w razie konieczności ręcznie. Destrukt z rozbiórki nawierzchni Wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z obowiązującymi przepisami.
Bezużyteczne elementy i materiały z rozbiórki powinny zostać zutylizowane przez Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

a. kompletności wykonanych robót rozbiórkowych;
b. ilości i miejsca transportu materiałów rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy)

a. rozebrania nawierzchni bitumicznej o określonej grubości;

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

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawę płatności podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m2 rozbiórki nawierzchni bitumicznej o grubości powyżej 5 cm obejmuje:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki;
- rozkucie i zerwanie nawierzchni;
- wywiezienie i zagospodarowanie destruktu;
- uprzątnięcie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

# M-28.53.52.00. ROZBIÓRKA POMOSTU WRAZ Z BALUSTRADAMI

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych, związanych z rozebraniem pomostu drewnianego oraz elementów wyposażenia (balustrady) na moście w ramach „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z rozbiórką elementów istniejących obiektów mostowych.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów i obejmują:
-rozebranie elementów balustrad;
-rozebranie pomostu;
-segregacja materiałów;
-uprzątnięcie terenu robót i odwiezienie stali z rozbiórki na wskazane miejsce;
-ewentualne wykonanie dróg dojazdowych wraz z ich rozbiórką.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## 2. MATERIAŁY

Materiały nie występują. Materiały z rozbiórki stają się własnością Wykonawcy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów wyposażenia pomostu Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:
młoty pneumatyczne;
młoty zwykłe;
łomy;
piły spalinowe;
piły elektryczne;
ładowarki;
samochody samowyładowcze;
dowolny, zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt.

## 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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku, zabezpieczenia ładunku i innych parametrów technicznych.

## 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. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:
całkowite usunięcie pomostu, balustrady oraz innych elementów na obiekcie mostowym;
przesortowanie materiału z rozbiórki;
zagospodarowanie materiałów rozbiórkowych,
ewentualne wykonanie dróg dojazdowych wraz z ich rozbiórką.

### 5.3. Opis wykonania robót

Jeżeli długość elementów przekracza wymiary samochodu przeznaczonego do wywozu materiałów z rozbiórki, to elementy te należy podzielić i rozciąć. Przy tej operacji elementy muszą być zabezpieczone przed spadnięciem z pomostu. Rozebrane elementy powinny być załadowane na środek transportu i odwiezione na miejsce składowania. Wszystkie elementy powinny być wywiezione poza pas drogowy. Podczas demontażu wyżej wymienionych elementów z uwagi na bliskość do krawędzi mostu należy zwrócić szczególną uwagę na BHP wykonujących demontaż robotników.

## 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" p.6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką jest:
1 $m^3$ (metr sześcienny) rozebranych elementów mostu;
Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.8.
Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym
1. Inżynierem.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 $m^3$ (metr sześcienny) rozebranych elementów mostu obejmuje:
-demontaż elementów balustrady i drewnianych opasek bezpieczeństwa;
-demontaż pokładu mostu;
-załadunek i wywiezienie z ewentualnym pocięciem materiału z rozbiórki;
-oznaczenie i zabezpieczenie terenu robót;

-uprzątnięcie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

# D-02.00.00.00. ROBOTY ZIEMNE
## D-02.00.01.00. ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP
### 1.1. Przedmiot STWIORB
Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych podczas „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica.”**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB
Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy ostu wraz z dojazdami:

a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
b) budowę nasypów drogowych,
c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

### 1.4. Określenia podstawowe
Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.
Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie $R_c$ ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:
$\rho_d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m3),
$\rho_{ds}$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m3).

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

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

gdzie:
$d_{60}$ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm), $d_{10}$
- średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

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

gdzie:
$E_1$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].
Geosyntetyki obejmuj ą: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

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

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)
### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.2. Podział gruntów
Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.
Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWIORB D-02.03.01 pkt 2.
Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Jednostki | Grupy gruntów | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | niewysadzinowe | wątpliwe | wysadzinowe |
| 1 | Rodzaj gruntu | | – rumosz niegliniasty<br>– żwir<br>– pospółka<br>– piasek gruby<br>– piasek średni<br>– piasek drobny<br>– żużel nierozpadowy | – piasek pylasty<br>– zwietrzelina gliniasta<br>– rumosz gliniasty<br>– żwir gliniasty<br>– pospółka gliniasta | **mało wysadzinowe**<br>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła<br>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty<br>**bardzo wysadzinowe**<br>– piasek gliniasty<br>– pył, pył piaszczysty<br>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta<br>– ił warwowy |
| 2 | Zawartość cząstek<br>≤ 0,075 mm<br>≤ 0,02 mm | % | <br>< 15<br>< 3 | <br>od 15 do 30<br>od 3 do 10 | <br>> 30<br>> 10 |
| 3 | Kapilarność bierna $H_{kb}$ | m | < 1,0 | ≥ 1,0 | > 1,0 |
| 4 | Wskaźnik piaskowy WP | | > 35 | od 25 do 35 | < 25 |

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWIORB D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczna wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

-odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),

-jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

-transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),

-sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

### 3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport gruntów

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

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

### 4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.
Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.
Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego warto ści wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.
W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### 5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.
Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.
Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety
W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.
Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### 5.5. Rowy

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

### 5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.
W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.
Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni.
Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzgórkach (garbach) lub nad dołami.

Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkcie 5 oraz z dokumentacją projektową.
Szczególną uwagę należy zwrócić na:
-właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
-właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkcie 6 STWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

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

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

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

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

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

#### 6.3.7. Równość skarp

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

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

**6.3.9. Zagęszczenie gruntu**
Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia $I_0$, zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

**6.4. Badania geosyntetyków**
Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**
Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.
Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

**7.2. Obmiar robót ziemnych**
Jednostka obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty ziemne 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.
Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWIORB D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**10.1. Normy**

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

**10.2. Inne dokumenty**
Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP,Warszawa 1998.
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

# D-02.01.01.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

## D-02.01.01.12. WYKONANIE WYKOPÓW MECHANICZNIE W GRUNTACH KAT. III Z TRANSPORTEM UROBKU

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach kategorii III **podczas „Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie wykopów w gruntach kategorii I-V pod projektowane poszerzenie ław fundamentowych podpór obiektów inżynierskich, wykopy pod ławy oporowe dla umocnienia stożków nasypu oraz wykonanie rowów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

W przypadku materiału nienadającego się do wbudowania w nasyp, grunt należy zmagazynować na placu budowy w celu późniejszej rekultywacji terenu.

### 3. SPRZĘT

Wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-02.00.01 pkt 3.

### 4. TRANSPORT

Wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D-02.00.01 pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 5.

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

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

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

O ile warunki kontraktu lub wskazania Inżyniera nie stanowią inaczej grunty nieprzydatne do budowy nasypów oraz nadmiar gruntu z wykopu powinny być wywiezione na odkład poza teren budowy i zagospodarowana przez Wykonawcę. Wybór lokalizacji odkładu należy do Wykonawcy. Lokalizacja musi być zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

**5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s$=1,0.
Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji należy je dogęścić do wartości Is, podanych w tablicy 1.
Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

| Strefa korpusu | Minimalna wartość $I_s$ dla: | | |
|---|---|---|---|
| | ~~Autostrad i dróg ekspresowych~~ | innych dróg | |
| | | ~~kategoria ruchu KR3-KR6~~ | kategoria ruchu KR1-KR2 |
| Górna warstwa o grubości 20 cm | ~~1,03~~ | ~~1,00~~ | 1,00 |
| Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych | - ~~1,00~~ | - ~~1,00~~ | 0,97 |

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.
Jeśli nie ma możliwości oznaczenia wskaźnika zagęszczenia należy wykonać badanie wskaźnika odkształcenia wg STWiORB D-02.00.00 pkt. 6.3.9.
Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

### 5.3. Ruch budowlany
Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.
Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.
Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów
Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:
sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
zapewnienie stateczności skarp,
odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkcie 5.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT
### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT
### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu** Nie występują.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^3$ wykopów w gruntach kategorii I-V dla wykonania wykopu mechanicznie z transportem urobku obejmuje:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład,
koszty pozyskania i likwidacji składowisk,
wykonanie i rozebranie ew. umocnień,
profilowanie dna wykopu, skarp i rowów zgodnie z dokumentacją projektową,
koszty zabezpieczenia dna wykopu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
zagęszczenie powierzchni wykopu,
koszt zabezpieczenia skarp wykopów przed rozmywaniem na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp (ukorzenienia traw)
monitoring wód gruntowych,
odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na terenie budowy,
koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w specyfikacji technicznej,
wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

**UWAGA:**
**Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekrojów poprzecznych, bez uwzględniania spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego. Wykonawca powinien uwzględnić te współczynniki w cenie jednostkowej**

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 10.

# D-02.03.01.00. WYKONANIE NASYPÓW

D-02.03.01.12. WYKONANIE NASYPÓW MECHANICZNIE Z GRUNTU KAT. I-VI Z POZYSKANIEM I TRANSPORTEM GRUNTU

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów **podczas „Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie nasypów z gruntów kategorii III w ramach:

-poszerzenia nasypów na dojazdach , mechanicznie z gruntów kat. III wraz z uzyskaniem gruntu z dokopu.

**Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-02.00.01 pkt 1.4.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-02.00.01 pkt 2.

### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4]. Zasady dopuszczenia do użytku gruntu pozyskiwanego spoza terenu budowy podane są w SST D-02.00.01 pkt 2.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

| Przeznaczenie | Przydatne | Przydatne z zastrzeżeniami | Treść zastrzeżenia |
|---|---|---|---|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości U≥15<br>5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym |
| | | 2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste<br>3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły | - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych |
| | | 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych | - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem |
| | | 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L$ < 35% | - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych |
| | | 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60% | - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami |
| | | 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2% | - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża |
| | | 8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) | - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% |
| | | 9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone | - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym |
| | | 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe | - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania | 1. Żwiry i pospółki<br>2. Piaski grubo i średnio-ziarniste<br>3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom | 1. Żwiry i pospółki gliniaste<br>2. Piaski pylaste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego<br>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2% | - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. |
| | | 7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne | - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% |
| | | 8. Piaski drobnoziarniste | - o wskaźniku nośności $w_{nośn}$≥10 |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe | Grunty wątpliwe i wysadzinowe | - gdy są ulepszane spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.) |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

| Rodzaje urządzeń zagęszczających | Rodzaje gruntu | | | | | | Uwagi o przydatności maszyn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | niespoiste: piaski, żwiry, pospółki | | spoiste: pyły gliny, iły | | gruboziarniste i kamieniste | | |
| | grubość warstwy [ m ] | liczba przejść n *** | grubość warstwy [ m ] | liczba przejść n *** | grubość warstwy [ m ] | liczba przejść n *** | |
| Walce statyczne gładkie * | 0,1 do 0,2 | 4 do 8 | 0,1 do 0,2 | 4 do 8 | 0,2 do 0,3 | 4 do 8 | 1) |
| Walce statyczne okołkowane * | - | - | 0,2 do 0,3 | 8 do 12 | 0,2 do 0,3 | 8 do 12 | 2) |
| Walce statyczne ogumione * | 0,2 do 0,5 | 6 do 8 | 0,2 do 0,4 | 6 do 10 | - | - | 3) |
| Walce wibracyjne gładkie ** | 0,4 do 0,7 | 4 do 8 | 0,2 do 0,4 | 3 do 4 | 0,3 do 0,6 | 3 do 5 | 4) |
| Walce wibracyjne okołkowane ** | 0,3 do 0,6 | 3 do 6 | 0,2 do 0,4 | 6 do 10 | 0,2 do 0,4 | 6 do 10 | 5) |
| Zagęszczarki wibracyjne ** | 0,3 do 0,5 | 4 do 8 | - | - | 0,2 do 0,5 | 4 do 8 | 6) |
| Ubijaki szybkouderzające | 0,2 do 0,4 | 2 do4 | 0,1 do 0,3 | 3 do 5 | 0,2 do 0,4 | 3 do 4 | 6) |
| Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m | 2,0 do 8,0 | 4 do 10 uderzeń w punkt | 1,0 do 4,0 | 3 do 6 uderzeń w punkt | 1,0 do 5,0 | 3 do 6 uderzeń w punkt | |

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.
**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.
***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.
Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-02.00.01 pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

### 5.2. Pozyskanie gruntu

Grunt pozyskuje wykonawca.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

**5.3.1.1.** Wycięcie stopni w zboczu

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

**5.3.1.2.** Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.
Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.
Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

| Nasypy o wysokości, m | Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR2 |
|---|---|
| do 2 | 0,97 |
| ponad 2 | 0,97 |

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia $E_2$ zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.
Dla nasypów pod chodniki wymagań wobec minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu nie określa się.
**5.3.1.3.** Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów
Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.
**5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów**
Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2.
**5.3.3. Zasady wykonania nasypów**
**5.3.3.1.** Ogólne zasady wykonywania nasypów
Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.
W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około 4% ± 1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne 4% ±1% według poz. d).
i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

**5.3.3.2.** Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

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

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

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

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

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

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

gdzie:

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

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

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

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

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

**5.3.3.3.** Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odłamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{10} > 10^{-5}$ m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pkcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu $I_s$ powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu.

**5.3.3.4.** Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% ±1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

**5.3.3.5.** Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).
W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy
**5.3.3.6.** Wykonywanie nasypów w okresie mrozów
Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.
**5.3.4. Zagęszczenie gruntu**
**5.3.4.1.** Ogólne zasady zagęszczania gruntu
Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.
**5.3.4.2.** Grubość warstwy
Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkcie 5.3.4.5. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pkcie 3.
**5.3.4.3.** Wilgotność gruntu
Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

a) w gruntach niespoistych ±2 %
b) w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, −2 %
c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych +2%, −4 %

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2
**5.3.4.4.** Wymagania dotyczące zagęszczania
W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

| Strefa nasypu | Minimalna wartość $I_s$ dla kategorii ruchu KR2 |
|---|---|
| Górna warstwa o grubości 20 cm | 1,00 |
| Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych do 0,2 do 1,2 m | 1,00 |
| Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m | 0,97 |

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia $I_0$ określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków
b) 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,
c) 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów – 2,0,
e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
f) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
g) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

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

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 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 $m^3$. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 :1988 [1],
-zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
-wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
-wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
-granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
-kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
-wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

#### 6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
b) odwodnienia każdej warstwy,
c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 $m_2$ warstwy,
d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### 6.2.4.Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

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

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia $I_s$ powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].
Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:
- jeden raz w trzech punktach na 1000 $m^2$ warstwy, w przypadku określenia wartości $I_s$,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 $m^2$ warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

**6.2.5. Pomiary kształtu nasypu** Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:
- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pkcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.
Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny).
Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^3$ nasypów obejmuje:
-prace pomiarowe,
-oznakowanie robót,
-pozyskanie gruntu i załadunek na środki transportowe,
-transport gruntu na miejsce wbudowania,
-wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
-zagęszczenie gruntu,
-profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
-rekultywację terenu przyległego do drogi,
-odwodnienie terenu robót,
-wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
-przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w SST D-02.00.01 pkt 10.

# D-04.04.00.00. PODBUDOWA Z KRUSZYW. WYMAGANIA OGÓLNE.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują STWIORB: D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

### 1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4 oraz w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie: D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2.2. Rodzaje materiałów

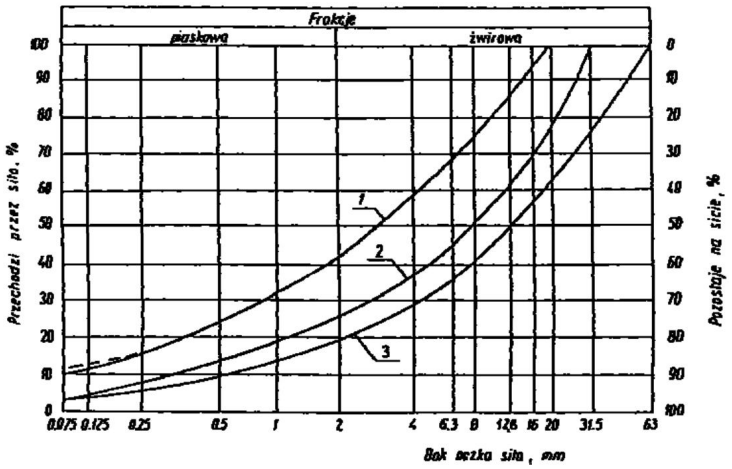
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w STWIORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów: Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [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) lub podbudowę jednowarstwową
1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

**2.3.2. Właściwości kruszywa**

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1.**

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Wymagania | | | | | | Badania według |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kruszywa naturalne | | Kruszywa łamane | | Żużel | | |
| | | Podbudowa | | | | | | |
| | | zasadnicza | pomocnicza | zasadnicza | pomocnicza | zasadnicza | pomocnicza | |
| 1 | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | od 2 do 10 | Od 2 do 12 | od 2 do 10 | od 2 do 12 | od 2 do 10 | od 2 do 12 | PN-B-06714-15 [3] |
| 2 | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | PN-B-06714-15 [3] |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych %(m/m), nie więcej niż | 35 | 45 | 35 | 40 | - | - | PN-B-06714-16 [4] |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 — | PN-B-04481 [1] |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % | od 30 do 70 | od 30 do 70 | od 30 do 70 | od 30 do 70 | - | - | BN-64/8931-01 [26] |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b)ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż | 35<br>30 | 45<br>40 | 35<br>30 | 50<br>35 | 40<br>30 | 50<br>35 | PN-B-06714-42 [12] |
| 7 | Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż | 2,5 | 4 | 3 | 5 | 6 | 8 | PN-B-06714-18 [6] |
| 8 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż | | 0 | | 10 | | 0 | PN-B-06714-19 [7] |
| 9 | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż | - | - | - | - | 1 | 3 | PN-B-06714-39 [11] |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, %(m/m), nie więcej niż | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | PN-B-06714-28 [9] |
| 11 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>przy zagęszczeniu IS > 1,00 | 80 | 60 | 80 | 60 | 80 | 60 | PN-S06102 [21] |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | przy zagęszczeniu IS ≥ 1,03 | 120 | - | 120 | - | 120 | - | |

**2.3.3.Materiał na warstwę odsączającą**

Na warstwę odsączającą stosuje się:
żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
piasek wg PN-B-11113 [16].

**2.3.4.Materiał na warstwę odcinającą**

Na warstwę odcinającą stosuje się:
piasek wg PN-B-11113 [16],
miał wg PN-B-11112 [15],
geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

**2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw**

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:
cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
wapno wg PN-B-30020 [19],
popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].
Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.
Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

**2.3.6. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
-mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
-równiarek albo układarek 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.
Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].
Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

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

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

w którym:
D15 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,
d85 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.
Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na pod łożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} < 1{,}2$$

w którym:
d50 - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,
O90 - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru 090 powinna być podawana przez producenta geowłókniny.
Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**
Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

**5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**
Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.
Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [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 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

**5.5. Odcinek próbny**
Nie dotyczy

**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 STWIORB 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 STWIORB.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

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

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
|---|---|---|---|
| | | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie ($m^2$) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 | 600 |
| 2 | Wilgotność mieszanki | | |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 10 próbek na 10000 $m^2$ | |
| 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 m2, lub według zaleceń Inżyniera.
Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} < 2{,}2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

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

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

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

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość podbudowy | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 10 m łatą na każdym pasie ruchu |
| 3 | Równość poprzeczna | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 4 | Spadki poprzeczne*) | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 5 | Rzędne wysokościowe | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie*) | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 7 | Grubość podbudowy | 2 razy na przebudowywanym odcinku |
| 8 | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | na co najmniej w dwóch przekrojach przebudowywanym odcinku co najmniej w 2 punktach |

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN68/8931-04 [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 ± 0,5 %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

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

-dla podbudowy zasadniczej ± 10%,

-dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [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 nie mniejszym niż, % | Wymagane cechy podbudowy | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Wskaźnik zagęszczenia IS | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm | | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa | |
| | niemniejszy niż | 40 kN | 50 kN | Od pierwszego obciążenia E1 | Od drugiego obciążenia E2 |
| 60 | 1,0 | 1,40 | 1,60 | 60 | 120 |
| 80 | 1,0 | 1,25 | 1,40 | 80 | 140 |
| 120 | 1,03 | 1,10 | 1,20 | 100 | 180 |

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

#### 6.5.2.Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBOT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m2 podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w STWIORB:

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
PN-B-30020 Wapno
PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-S-96022 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
PN-S-96035 Popioły lotne
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

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

# D-04.04.02. PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

## D-04.04.02.12. WYKONANIE PODBUDOWY Z TŁUCZNIA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE, GR. W-WY 20 CM O WYTRZYMALOŚCO 2,5MPA

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji (STWIORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie na dojazdach do mostu, o grubości warstwy wg projektu.

Ustalenia zawarte są w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 1.3.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. 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 otoczaków 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**

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 2.3.1.

**2.3.2.Właściwości kruszywa**

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 2.3.2.

### 3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 3.

### 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw.

Wymagania ogólne” pkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw.** Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3.
Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi STWiORB, zgodnie z PN-S-06102 [21].

**5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

**5.5. Odcinek próbny**

Nie dotyczy.

**5.6. Utrzymanie podbudowy**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

**6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 podbudowy obejmuje:
-prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
-oznakowanie robót,
-sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
-przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
-rozłożenie mieszanki,
-zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
-przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
-utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w STWIORB D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne" pkt 10.

# D-04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

D-04.07.01.19. WYKONANIE PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO O UZIARNIENIU 0/16 MM, GRUBOŚĆ WARSTWY 7 CM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10].

### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
**Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
**Podbudowa asfaltowa** - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.
**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.
**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
**Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
**Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
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 STWiORB 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].
Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.
Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

**2.4. Kruszywo**

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] | kl.I, II, III; gat.1,2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 2 | Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II | - |
| 3 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14] | kl I, II III; gat 1, 2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 4 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 | gat. 1, 2 1) |
| 5 | Wypełniacz mineralny:<br>a) wg PN-S-96504:1961 [9]<br>b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego | podstawowy,<br>zastępczy,<br>pyły z odpylania,<br>popioły lotne | podstawowy<br>pyły z ~~odpylania~~ 2) |
| 6 | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6] | D70, D50 | D70, D50 |

1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1
2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1

**2.5. Asfalt upłynniony**

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

**2.6. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA- [13].

## 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

-wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
-układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
-skrapiarek,
-walców lekkich, średnich i ciężkich,
-walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
-szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących, − samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów**

**4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5]. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

-cysternach kolejowych,
-cysternach samochodowych,
-bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

**4.2.2.Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

**4.2.3.Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

**4.2.4.Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno- asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:
-doborze składników mieszanki mineralnej,
-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.

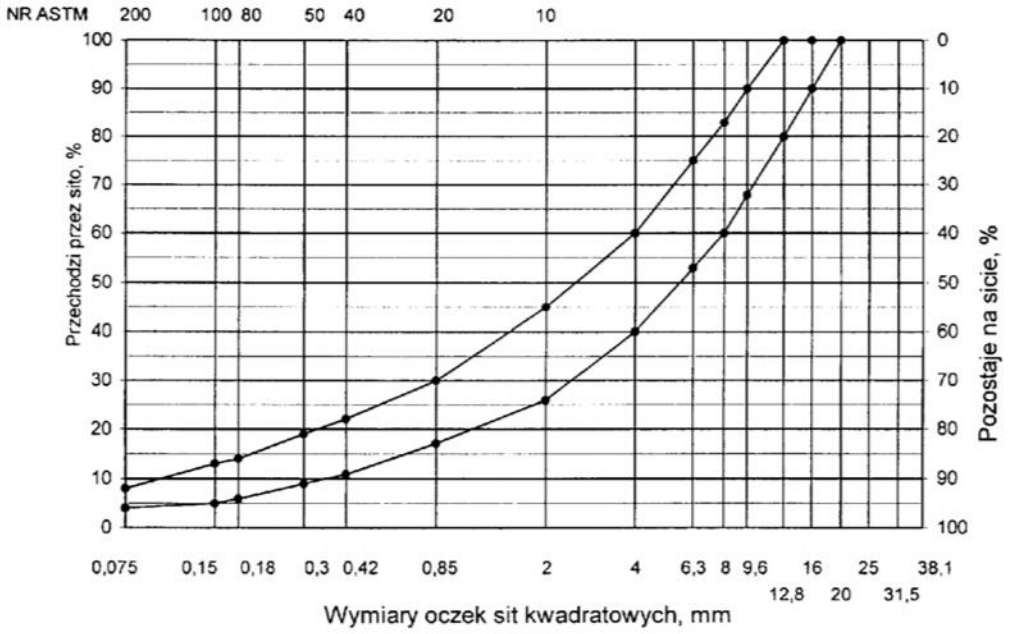
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

| Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wymiar oczek sit #, mm | KR 1 lub KR 2 | | | | | KR 3 do KR 6 | |
| | Mieszanka mineralna, mm | | | | | | |
| | od 0 do 31,5 | od 0 do 25 | od 0 do 20 | od 0 do 16 | od 0 do 12,8 | od 0 do 31,5 | od 0 do 25 |
| Przechodzi przez:38,1 | 100 | | | | | - 100 | - - |
| 31,5 | 85÷100 | 100 | | | | 85÷100 | 100 |
| 25,0 | 72÷100 | 87÷100 | 100 | | | 72÷100 | 87÷100 |
| 20,0 | 62÷88 | 76÷100 | 83÷100 | 100 | | 62÷86 | 76÷100 |
| 16,0 | 53÷80 | 66÷93 | 70÷100 | 90÷100 | 100 | 53÷75 | 66÷90 |
| 12,8 | 45÷72 | 57÷86 | 59÷90 | 80÷100 | 89÷100 | 45÷66 | 57÷81 |
| 9,6 | 37÷63 | 48÷77 | 48÷80 | 68÷90 | 76÷100 | 37÷58 | 48÷71 |
| 8,0 | 33÷58 | 42÷71 | 42÷74 | 60÷83 | 69÷93 | 33÷53 | 42÷65 |
| 6,3 | 29÷53 | 36÷64 | 35÷65 | 53÷75 | 60÷85 | 29÷48 | 36÷58 |
| 4,0 | 23÷45 | 27÷53 | 27÷53 | 40÷60 | 47÷70 | 24÷40 | 27÷47 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,0<br>zawartość ziarn > 2,0<br>0,85<br>0,42<br>0,30<br>0,18<br>0,15<br>0,075 | 17÷35<br>(65÷83)<br>10÷26<br>6÷19<br>4÷16<br>3÷12<br>3÷11<br>3÷7 | 19÷40<br>(60÷81)<br>12÷28<br>8÷20<br>6÷17<br>5÷13<br>5÷12<br>4÷8 | 20÷40<br>(60÷80)<br>13÷29<br>8÷21<br>7÷18<br>5÷14<br>5÷13<br>4÷8 | 26÷45<br>(55÷74)<br>17÷30<br>11÷22<br>9÷19<br>6÷14<br>6÷13<br>4÷8 | 30÷51<br>(49÷70)<br>16÷34<br>9÷24<br>7÷20<br>5÷14<br>5÷12<br>4÷8 | 17÷30<br>-<br>(70÷83)<br>10÷22<br>6÷17<br>5÷15<br>4÷11<br>4÷10<br>3÷6 | -<br>(65÷81)<br>12÷24<br>7÷18<br>6÷15<br>5÷12<br>5÷11<br>4÷7 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA ,%, m/m | 3,5÷4,5 | 3,8÷4,8 | 4,0÷5,2 | 4,0÷5,5 | 4,0÷5,8 | 2,8÷4,5 | 3,0÷4,7 |

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach od 1.




**Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 1 lub KR 2**

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 6 do 8.

**5.3.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 mineralno-asfaltowej.

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.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± $5^{o}$ C

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:
-dla D 50od 145$^{o}$ C do 165$^{o}$ C,
-dla D 70od 140$^{o}$ C do 160$^{o}$ C.

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Moduł sztywności pełzania [1)], MPa | nie wymaga się | ≥ 16,0 (≥ 22,0) [2)] |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60$^{o}$ C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN | ≥ 8,0 | |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | od 1,5 do 4,0 | od 1,5 do 3,5 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v | od 4,0 do 8,0 | od 4,0 do 8,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | ≤ 75,0 | ≤ 72,0 |
| 6 | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: | | - |
| | od 0 mm do 12,8 mm | od 3,5 do 5,0 | - |
| | od 0 mm do 16,0 mm | od 4,0 do 5,0 | - |
| | od 0 mm do 20,0 mm | od 5,0 do 6,0 | - |
| | od 0 mm do 25,0 mm | od 8,0 do 10,0 | od 8,0 do 14,0 |
| | od 0 mm do 31,5 mm | od 9,0 do 16,0 | od 9,0 do 16,0 |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | ≥ 98,0 | ≥ 98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v | od 4,5 do 9,0 | od 4,5 do 9,0 |

1)oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
2) specjalne warunki , obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

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$^{o}$ C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:
− z D 50 od 140$^{o}$ C do 170$^{o}$ C,
− z D 70 od 135$^{o}$ C do 165$^{o}$ C.
Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10$^{o}$C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.
Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.
Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.
Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m$^{2}$.
Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m$^2$.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej: − 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m$^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego, − 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m$^2$ emulsji lub asfaltu upłynnionego. Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5$^o$ C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10$^0$ C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; | ± 5,0 | ± 4,0 |
| | 8,0; 6,3; 4,0; 2,0 | | |
| 2 | Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075 | ± 3,0 | ± 2,0 |
| 3 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm | ± 2,0 | ± 1,5 |
| 4 | Asfalt | ± 0,5 | ± 0,3 |

### 5.8. Wykonanie 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 pkt 5.3.

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

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

- dla asfaltu D 50 130$^o$ C,
- dla asfaltu D 70 125$^o$ C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

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

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.
Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

## 6. KONRTOLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, 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 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań<br>Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|---|---|---|
| 1 | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2 | Właściwości asfaltu | dla każdej dostawy (cysterny) |
| 3 | Właściwości wypełniacza | 1 na 100 Mg |
| 4 | Właściwości kruszywa | przy każdej zmianie |
| 5 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| 6 | Temperatura mieszanki mineralnoasfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 7 | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej | jw. |
| 8 | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | jeden raz dziennie |

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

#### 6.3.2.Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967
Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3.Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia asfaltu.

#### 6.3.4.Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### 6.3.5.Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6.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 recepcie laboratoryjnej i SST.

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

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru ± $2^{o}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i SST.

**6.3.8.Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

**6.3.9.Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego**

**6.4.1.Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | jw. |
| 7 | Grubość warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 9 | Krawędź warstwy | cała długość złącza |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie | jw. |

**6.4.2.Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

**6.4.3.Równość podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [11] lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

**Tablica 7. Dopuszczalne nierówności**

| Lp. | Drogi i place | Podbudowa asfaltowa |
|---|---|---|
| 1 | Drogi klasy A, S i GP | 9 |
| 2 | Drogi klasy G i Z | 12 |
| 3 | Drogi klasy L i D oraz place i parkingi | 15 |

**6.4.4.Spadki poprzeczne podbudowy**

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

**6.4.5.Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

**6.4.6.Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

**6.4.7.Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

**6.4.8.Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.9.Krawędzie podbudowy**

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

**6.4.10.Wygląd podbudowy**

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego o grubości całkowitej 6cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000 [10] dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI ROBÓT

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^2$ 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,
-skropienie międzywarstwowe,
-rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości całkowitej 7cm,
-wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
-obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
-przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
6. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych

10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łatą.

**10.2. Inne dokumenty**

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
14. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
15. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

## D-04.10.01. PODBUDOWA Z MIESZANKI MINERALNO-CEMENTOWO-EMULSYJNEJ METODĄ RECYKLINGU GŁĘBOKIEGO

### 1. WSTĘP
### 1.1. PRZEDMIOT ST
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej wykonanej metodą recyklingu głębokiego „na zimno" w związku z realizacją zadania **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**
### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST
Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.
### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych ze remontem drogi krajowej nr 22 i obejmują wykonanie:
– podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej o grubości 12 cm po zagęszczeniu wykonanej metodą recyklingu głębokiego "na zimno" na miejscu, z uzupełnieniem mieszanką 0/32 z kruszywa łamanego w ilości określonej w recepturze; mieszanka m-c-e może być również wytworzona w wytwórni stacjonarnej, pozwalającej uzyskać lepszą dokładność dozowania składników.

**Uwaga:**
**Recepty** na mieszanki m-c-e opracuje Wykonawca w oparciu o destrukt uzyskany z frezowania, kruszywo doziarniające, cement i emulsję asfaltową. Oferent powinien założyć, że w całkowitej objętości warstwy m-c-e będzie użyte min. 50% destruktu.
**Po wykonaniu podbudowy m-c-e** Wykonawca zobowiązany jest w ramach ceny ofertowej dokonać pomiaru niwelety na całym wykonywanym odcinku (pomiar należy dokonać w 3 punktach w osi jezdni i na obu krawędziach jezdni).
Wykonując podbudowę z mieszanki m-c-e należy dążyć do wykonania jak najbardziej podatnej podbudowy, aby zminimalizować ryzyko powstania spękań odbitych, które mogą pojawić się na takiej nawierzchni.
Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna jest mieszanką dość wrażliwą ze względu na wykonywanie jej w technologii mieszania na miejscu oraz zastosowanie materiałów z recyklingu. W trakcie jej wykonywania należy bezwzględnie przestrzegać reżimów technologicznych i zasad dobrej praktyki inżynierskiej.
Nawierzchnie z podbudowami z mieszanki m-c-e są narażone na powstawanie spękań. O trwałości takiej nawierzchni w dużym stopniu decyduje odpowiednie utrzymanie bieżące. W przypadku pojawienia się spękań należy je jak najszybciej uszczelnić.
1.4. Określenia podstawowe
1.4.1. **Podbudowa z mieszanki m-c-e** - warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana na zimno wg technologii na miejscu lub wytworzona na zimno w wytwórni stacjonarnej, która ma cechy warstwy podatnej.
1.4.2. **Destrukt** - materiał powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym.
1.4.3. **Recykling głęboki** - proces technologiczny polegający na użyciu destruktu po ewentualnym doziarnieniu go kruszywem, dodaniu cementu i emulsji asfaltowej lub cementu bądź emulsji asfaltowej, wymieszaniu go przy zachowaniu optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy.
1.4.4. **Mieszanka (m-c-e)** - mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z destruktu lub destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności.
1.4.5. **Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa** - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenie tej mieszanki.
1.4.6. **Kruszywo doziarniające** – kruszywo, którego celem jest korekta krzywej uziarnienia destruktu.
1.4.7. **Cement** – spoiwo hydrauliczne, którego dodatek ma regulować czas rozpadu emulsji oraz poprawić parametry wytrzymałościowe mieszanki MCE.
1.4.8. **Wzajemna tolerancja środków wiążących** – tolerancja emulsji asfaltowej z cementem ze względu na rozpad emulsji oraz wiązanie spoiw hydraulicznych.
1.4.9. **Wbudowanie na zimno** – proces mieszania i zagęszczania mieszanki MCE, która poprzez rodzaj zastosowanych materiałów wiążących zawierających bitum lub spoiwo hydrauliczne może być wbudowywana w temperaturze otoczenia.
1.4.10. **Optymalna zawartość płynów** – zawartość wody i asfaltu pozwalająca na osiągnięcie maksymalnej gęstości objętościową w przyjętej metodzie zagęszczania próbek (odpowiednik wilgotności optymalnej dla gruntów).
1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4 i „ Instrukcji projektowania i

wbudowywania mieszanek mineralno – cementowo – emulsyjnych (MCE)" Wersja z dnia 10.09.2014 Gdańsk 2014

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

Ostateczną przydatność stosowanych materiałów należy określić na podstawie badań gotowej mieszanki MCE. Możliwe jest, że pomimo spełnienia wymagań na etapie doboru materiałów gotowa mieszanka MCE nie osiągnie wymaganych parametrów. Wówczas należy ponownie przeprowadzić proces projektowania mieszanki MCE zmieniając jej składniki lub ich proporcje.

**2.2. Materiały wyjściowe do produkcji MCE**

Do wytwarzania mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych należy stosować następujące materiały wyjściowe:

- destrukt,
- kruszywo doziarniające,
- spoiwa hydrauliczne,
- emulsję asfaltową,
- wodę

**2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW**

**2.3.1. Destrukt**

Destrukt to materiał mineralno-bitumiczny (tzn. mineralno-asfaltowy, mineralno-smołowy lub mieszany), mineralno-cementowy lub mineralny powstały w wyniku frezowania lub

pokruszenia jednej lub kilku warstw konstrukcyjnych nawierzchni w temperaturze otoczenia. Uziarnienie destruktu powinno być ciągłe i spełniać następujące wymagania:

- zawartość nadziarna od 31,5 do 63 mm do 20 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 31,5mm do 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm do 5 %.

Destrukt nie powinien zawierać zanieczyszczeń obcych ani organicznych. Dopuszczalny poziom zanieczyszczeń jest następujący:

- zanieczyszczenia organiczne, ocena wizualna - brak zanieczyszczeń,
- zanieczyszczenia obce wg PN-EN 933-11„Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 11: Klasyfikacja składników kruszywa grubego z recyklingu", Σ (Rb, Rg, X)≤ 1 % m/m.

Dodatkowo dla destruktu należy określić, w celach informacyjnych:

- rodzaj lepiszcza w destrukcie (smoła, asfalt). Oznaczenie rodzaju lepiszcza należy przeprowadzić organoleptycznie
- stosunek materiału związanego do niezwiązanego – ocenę przeprowadza się wizualnie z dokładnością do 10 %.

**2.3.2. Kruszywo doziarniające**

Kruszywo doziarniające do mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym".

Dopuszczone jest stosowanie kruszywa drobnego, kruszywa grubego oraz kruszywa o ciągłym uziarnieniu. Wymagania dla kruszyw podano w tablicy 2.1.

**2.3.3. Emulsja asfaltowa**

Należy stosować emulację kationową przeznaczoną do mieszanek mineralno-cementowo-

emulsyjnych C60B10 R według PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych". Zaleca się, aby emulsja spełniała dodatkowo następujące warunki:

- rodzaj asfaltu: 50/70 lub 70/100 wg PN-EN 12591 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych",
- brak rozpuszczalników i topników,
- emulsja powinna charakteryzować się dobrą tolerancją ze spoiwem.

**Tablica 2.1**. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek MCE wg PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie

| Lp. | Właściwości | Wymagania dla kruszyw KR 3÷KR 4 |
|---|---|---|
| 1. | Zestaw sit # (zestaw podstawowy plus zestaw 1) | 0; 0,063; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; 90 |
| | | Wszystkie frakcje dozwolone |
| 2. | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | $G_C$ 80/20<br>$G_F$ 80<br>$G_A$ 75 |
| 3. | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1 | $GT_C$ 25/15 |
| 4. | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1 | $GT_F$ 10<br>$GT_A$ 20 |
| 5. | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4:<br>- Maksymalne wartości wskaźnika płaskości<br>- Maksymalne wartości wskaźnika kształtu | $FI_{35}$<br>$SI_{40}$ |
| 6. | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | $C_{50/30}$ |
| 7. | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 | $f_{Deklarowana}$ |
| 8. | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż | $LA_{40}$ |
| 9. | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji) | $WA_{24}$ 2* |
| 10. | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1477-1 | $AS_{NR}$ |
| 11. | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1477-1 | $S_{NR}$ |
| 12. | Stała objętość żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1: 1998, rozdział 19.3 | $V_5$ |
| 13. | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.1 | Brak rozpadu |
| 14. | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.2 | Brak rozpadu |
| 15. | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2 | $SB_{LA\ Deklarowana}$ |
| 16. | Mrozoodporność na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1** | Skały magmowe i przeobrażone $F_4$, Skały osadowe $F_{Deklarowane}$, nie więcej niż 10 %. |

* W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność.
**Wymagane w przypadku, gdy wymaganie nasiąkliwości nie jest spełnione.

**2.3.4. Spoiwa**

Należy stosować cement portlandzki CEM I lub cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 lub 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1 „Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku".

Stosowanie innych spoiw hydraulicznych jest dopuszczone, o ile ich korzystne działanie zostało potwierdzone na etapie wykonywania recepty laboratoryjnej oraz potwierdzone w trakcie wykonania odcinka próbnego.

**2.3.5. Woda**

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu".

Woda pitna, wodociągowa, może być stosowna bez dodatkowych badań.

**3. SPRZĘT**

3.1. Do wytwarzania mieszanki MCE można stosować:
- wytwórnie stacjonarne,
- recyklery,
- zestawy składające się z kilku niezależnych maszyn.

3.2. Wytwórnie stacjonarne stosowane do wytworzenia mieszanki MCE powinny mieć możliwość równoczesnego mieszania destruktu, kruszywa doziaraniającego, emulsji asfaltowej, cementu i wody.

3.3. Recyklery, czyli urządzenia mobilne wyposażone w elementy:
- do frezowania warstw nawierzchni,
- do pobierania destruktu,
- do doziarniania destruktu,

- do równoczesnego dozowania środków wiążących (emulsji i cementu) oraz wody,

- do mieszania składników mieszanki przy użyciu mieszalnika o wymuszonym mieszaniu,
- do rozkładania i wbudowywania mieszanki MCE.

Recyklery można stosować do wytworzenia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej, o ile wykaże się ich skuteczność na odcinku próbnym i umożliwia to zaprojektowana technologia wykonania robót.

3.4. Do wykonania mieszanki MCE można również stosować zestawy składające się z kilku niezależnych maszyn wykonujących czynności wymagane do prawidłowego przeprowadzenia recyklingu na miejscu, na zimno o ile wykaże się ich skuteczność na odcinku próbnym.

3.5. Do zagęszczania mieszanki MCE należy stosować jako podstawowe ciężkie walce stalowe, wibracyjne o wadze minimum 14 ton. Dodatkowo można stosować inne walce (np. ogumione, stalowe) w celu nadania efektu końcowego wykonywanej warstwie. Efektywność zagęszczania powinna być sprawdzona na odcinku próbnym, przed przystąpieniem do właściwych prac.

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

**4. TRANSPORT**

4.1. Transport materiałów do wytworzenia mieszanki MCE powinien odbywać się środkami do tego przeznaczonymi, spełniającymi odpowiednie przepisy prawne.

4.2. Transport kruszywa i destruktu powinien odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, wymieszaniem różnych asortymentów i frakcji oraz nadmiernym zawilgoceniem.

4.3. Transport emulsji powinien odbywać się w sposób chroniący ją przed zanieczyszczeniem oraz przed utratą właściwości użytkowych. Zaleca się, aby transport emulsji odbywał się w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu lepiszcza.

4.4. Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport cementu luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.5. Do transportu wody należy stosować cysterny samochodowe lub ciągnikowe.

4.6. Mieszanka MCE powinna być transportowana samochodami samowyładowczymi, przykryta plandekami w celu ograniczenia utraty wody z mieszanki MCE.

4.7. Czas transportu mieszanki powinien być nie dłuższy niż 2 h. Jest to związane z czasem rozpadu emulsji. Jeżeli wykonawca wykaże, że czas rozpadu emulsji jest dłuższy to można wydłużyć czas transportu mieszanki MCE.

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

**5.1. PROJEKTOWANIE MIESZANKI M-C-E**

**5.1.1. Mieszanka mineralna**

Mieszanka mineralna MCE może składać się z destruktu lub destruktu i kruszywa doziarniającego. Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być tak dobrane, aby zapewnić z jednej strony nośny szkielet mineralny, a z drugiej strony odpowiednią urabialność niezbędną dla zapewnienia dobrej zagęszczalności i utrzymania wymaganego poziomu wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie.

Materiały powinny spełniać wymagania zawarte w rozdziale 2.

Uziarnienie mieszanki MCE powinno być ciągłe. Maksymalny wymiar ziarna nie powinien być większy niż 31,5 mm, przy czym dopuszcza się do 20 % nadziarna. Uziarnienie mieszanki mineralnej MCE powinno mieścić się w przedziale podanym w tablicy 5.1 Uziarnienie mieszanki mineralnej określa się bez uwzględniania cementu.

Dopuszczalne jest zaprojektowanie mieszanki mineralnej MCE bez kruszywa doziarniającego, o ile osiągnięte zostaną wymagania dotyczące cech fizycznych i mechanicznych.

Tablica 5.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej MCE

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | |
|---|---|---|
| | Mieszanka MCE dla KR 3-4 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 63,0 | 100 | 100 |
| 31,5 | 80 | 100 |
| 16 | 55 | 93 |
| 8 | 35 | 80 |
| 4 | 25 | 67 |
| 2 | 16 | 55 |
| 1 | 9 | 43 |
| 0,5 | 5 | 33 |
| 0,125 | 2 | 15 |
| 0,063 | 0 | 12 |

**5.1.2. Środki wiążące**

Jako środki wiążące należy stosować emulsję asfaltową i cement. Emulsja asfaltowa oraz cement powinny spełniać wymagania określone w rozdziale 2.

Dla wyboru kombinacji środków wiążących należy przyjąć, jako orientacyjne następujące ilości:

- emulsja asfaltowa: od 2 do 6% wagowo,
- cement: od 1 do 4% wagowo.

W szczególnych przypadkach może okazać się, że zawartość środków wiążących powinna być inna niż zalecana. Takie rozwiązanie jest możliwe, o ile zostaną osiągnięte wymagania podane w tablicy 5.2 a na odcinku próbnym zostaną potwierdzone parametry wymagane dla warstwy wykonanej z mieszanki MCE.

Należy dążyć do takiej kombinacji środków wiążących, aby ilość cementu była jak najmniejsza, aby tym samym zminimalizować ryzyko powstania spękań odbitych.

**5.1.3. Projektowanie mieszanki MCE**

Projektowanie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej powinno odbywać się według następującej procedury:

1. Dobranie materiałów wyjściowe do opracowania mieszanki mineralnej MCE.
2. Dobranie środków wiążących do przygotowania mieszanki MCE.

3. Wyznaczenie optymalnej zawartości płynów.
4. Wyznaczenie ilości wody potrzebnej do dodania w celu uzyskania optymalnej zawartości płynów.
5. Uformowanie próbek z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej w celu określenia cech fizycznych i mechanicznych wykonywanej mieszanki.
6. Przechowywanie próbek przez okres dojrzewania.
7. Przeprowadzenie wymaganych badań w celu określenia cech fizycznych i mechanicznych.
8. Opracowanie recepty mieszanki MCE.

Dobór materiałów do opracowania mieszanki mineralnej MCE polega na sprawdzeniu ich przydatności na podstawie porównania ich właściwości z wymaganiami określonymi w rozdziale 2. Dobór składu mieszanki mineralnej polega na takim skomponowaniu mieszanki mineralnej, aby uziarnienie spełniało wymagania podane w tablicy 5.1. Kompozycja powinna zawierać maksymalną ilość materiału z rozbiórki oraz tak dobrane materiały doziarniające, aby uzyskać jak najlepsze parametry gotowej mieszanki MCE przy jak najmniejszym doziarnieniu oraz jak najmniejszym dodatku środków wiążących.

Destrukt do badań należy pobrać frezarką z nawierzchni tak, aby uzyskać materiał jak najbardziej zbliżony do tego, jaki wystąpi podczas przetwarzania nawierzchni. Przy próbnym frezowaniu należy zachować porównywalne warunki (np. głębokość frezowania) do tych, jakie wystąpią w procesie wytwarzania i wbudowania MCE. Od jednorodności materiałów na etapie opracowywania recepty oraz wykonywania warstwy zależy jakość wykonanej podbudowy z mieszanki MCE. W przypadku pobierania materiału z hałdy należy pobrać materiał reprezentatywny dla danej hałdy. Minimalna waga próbki z jednego odcinka lub z jednorodnego materiału powinna wynosić około 150 kg.

Dobór środków wiążących powinien zależeć od celów jakie stawia się wykonywanej podbudowie. O ile rodzaj emulsji, ze względu na rozwiązania normowe, nie ulegnie zmianie to pewne efekty można uzyskać stosując odpowiednie rodzaje cementu. W przypadku konieczności szybkiego wykorzystania wykonanej podbudowy należy stosować cementy szybkowiążące, w pozostałych przypadkach cementy wolnowiążące. Aby szybciej uzyskać wczesną wytrzymałość można też stosować cementy klasy 42,5. W obu przypadkach należy pamiętać,

aby nie wykonać zbyt sztywnej mieszanki MCE, ponieważ może to skutkować szybkim skurczem, a co się z tym wiąże ze spękaniem podbudowy i w konsekwencji z powstawaniem spękań odbitych w nawierzchni asfaltowej.
Przy wyborze składu mieszanki materiałów budowlanych należy uwzględnić informacje pochodzące od Zamawiającego, takie jak obciążenie ruchem, rodzaj warstw górnych nad warstwą z mieszanki MCE, jak również uwarunkowania lokalne, klimatyczne i topograficzne. Ponadto należy wziąć pod uwagę informacje o spodziewanej ilości destruktu, potencjalnych środkach wiążących i materiałach doziarniających.
Próbki do badań mieszanki MCE należy zagęszczać przy optymalnej zawartości płynów.
Na optymalną zawartość płynów składa się woda pochodząca z emulsji, woda zawarta w materiałach i stanowiąca o ich wilgotności oraz woda dodana do mieszanki. Dodatkowo pewien wpływ na urabialność mieszanki ma asfalt zawarty w emulsji. Aby określić ilość dodawanej wody w celu uzyskania optymalnej zawartości płynów, należy uwzględnić wszystkie te składniki.
Określenie ilości dodawanej wody do gotowej mieszanki MCE przeprowadza się na podstawie następującej zależności:
***W dod = W opt – W nat – W em - 0,5 x B***
gdzie:
*W dod* - ilość dodawanej wody do mieszanki [%],
*W opt* - optymalna zawartość płynów [%],
*W nat* - wilgotność naturalna mieszanki mineralnej (destruktu i kruszyw) [%],
*W em* - zawartość wody pochodzącej z emulsji asfaltowej [%],
*B* - zawartość asfaltu pochodzącego z emulsji asfaltowej [%].
Optymalną zawartość płynów określa się w oparciu o metodę Proctora, zgodnie z normą PN-EN 13286-2 „Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora”1.

Optymalną zawartość płynów w mieszance mineralnej określa się według metody zmodyfikowanej, w dużym cylindrze (cylinder B), przy następujących założeniach:
- Należy przygotować mieszankę mineralną z destruktu, kruszywa doziarniającego oraz 2 % cementu.
- Do każdej porcji mieszanki dodać wodę tak, aby każda kolejna próbka miała wilgotność większą o 1,0 – 1,5 %.
- Norma ta dopuszcza materiał o uziarnieniu do 31,5 mm, dlatego też należy odsiać nadziarno i zastąpić je materiałem drobniejszym o uziarnieniu od 22 do 31,5 mm.
Przed wykonaniem próbek należy sprawdzić stabilność emulsji asfaltowej w kontakcie z cementem. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12848 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności emulsji asfaltowych podczas mieszania z cementem”.
Do dalszych badań należy przygotować próbki różniące się zawartością emulsji asfaltowej lub zawartością cementu. Badania mieszanki MCE należy przeprowadzać na mieszankach z minimum trzema zawartościami pierwszego środka wiążącego, przy stałej zawartości drugiego środka wiążącego. W przypadku stałej ilości cementu ilość emulsji powinna wynoś w kolejnych mieszankach odpowiednio 2 ,4 i 6% W przypadku stałej zawartości emulsji ilość cementu w kolejnych mieszankach powinna wynosić odpowiednio 1, 2 i 3%, wyjątkowo 4%. W razie potrzeby, gdy nie można uzyskać wymaganych parametrów, należy zmienić środek wiążący lub skorygować mieszankę mineralną.

**5.1.3.1. Przygotowanie próbek do badań**

Próbki do dalszych badań przygotowuje się w następujący sposób:
1. Do przygotowanej mieszanki destruktu i kruszywa należy dodać cement i wodę. Można dodawać cement i wodę w postaci zaczynu, ułatwi to proces mieszania. Stosunek w/c zaczynu powinien być zbliżony do 1, jednak w żadnym przypadku nie może być mniejszy od 0,5.
2. Do wymieszanego destruktu z kruszywem, wodą i cementem należy dodać emulsję asfaltową i wymieszać wszystko w celu uzyskania jednorodnej mieszanki MCE.
3. Wskazane jest aby mieszanie odbywało się w mieszarkach laboratoryjnych. Całkowity czas mieszania nie powinien być dłuższy niż 2 minuty. W przypadku mieszania ręcznego czas mieszania powinien być tak dobrany, aby umożliwić uzyskanie jednorodnej mieszanki.
4. Przygotowanie próbnych mieszanek MCE musi tak przebiegać, aby osiągnięte zostało jednorodne rozprowadzenie środków wiążących w mieszance mineralnej.
5. Zagęszczenie próbek powinno odbywać się w ubijakach Marshalla, w perforowanych formach (co najmniej 24 otwory o średnicy 2 mm rozmieszczone równomiernie na pobocznicy formy). Należy wykonać próbki o średnicy 101±2 mm oraz wysokości 63,5±3,5 mm. Próbki należy zagęszczać stosując 75 uderzeń na każdą stronę próbki. Zagęszczanie należy wykonać zgodnie z procedurą opisaną w normie PN-EN 12697-30 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie”.
6. Dla każdej kombinacji zawartości środków wiążących należy wykonać po 15 próbek dla pojedynczego składu.

7. Próbki po zagęszczeniu należy przechowywać w formach przez 20÷24 h. Podczas wyjmowania próbek należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić. Do wyjmowania próbek należy zastosować prasę hydrauliczną lub wyciskarkę ręczną. Próbek nie należy wybijać z formy przy użyciu młotka.
8. Po wyjęciu próbek 3 najbardziej uszkodzone należy odrzucić pozostawiając 12 najlepiej uformowanych próbek do dalszych badań.

**5.1.3.2. Kondycjonowanie próbek do badań**

Próbki po wykonaniu i wyjęciu z form powinny być odpowiednio kondycjonowane, w następujących warunkach:
1. Pierwszy dzień po zagęszczeniu próbki powinny być przechowywane w temp. +20 ± 5°C (temperatura pokojowa), w formach, w których zostały zagęszczone.
2. Od 1 do 7 dnia następuje przechowywanie suche przy względnej wilgotności od 40% do 70%, przy temperaturze powietrza +20 ± 5°C.

3. W siódmym dniu 3 próbki przeznaczone do badania wytrzymałości na pośrednie rozciąganie po 7 dniach przygotowuje się do badania.
4. Przed wykonaniem badań wytrzymałości 7-dniowej należy oznaczyć gęstość objętościową dla każdej próbki, a po badaniu gęstość dla całej mieszanki MCE w celu określenia zawartości wolnych przestrzeni próbkach wykonanych z mieszance MCE.
5. Pozostałe próbki przechowuje się w warunkach suchych przy względnej wilgotności od 40% do 70%, przy temperaturze powietrza +20 ± 5°C.
6. 14-tego dnia próbki dzieli się na dwie grupy.
7. Jedną grupę próbek przechowuje się w powietrzu w +20 ± 5°C przez kolejne 14 dni.
8. Drugą grupę próbek umieszcza się w kąpieli wodnej o temperaturze +20 ± 5°C, przy całkowitym ich przykryciu na kolejne 14 dni.
9. 28 dnia próbki przechowywane w warunkach suchych jak również próbki przechowywane w warunkach sucho/mokrych przygotowuje się do badania wytrzymałości na pośrednie rozciąganie oraz badania modułu sztywności.
10. Badania wytrzymałości na pośrednie rozciąganie oraz modułu sztywności przeprowadza się w temperaturze +5ºC. Próbki przed badaniem należy co najmniej przez 4 h przechowywać w temperaturze badania, a samo badanie należy przeprowadzić w jak najkrótszym czasie po wyjęciu próbek z komory chłodniczej.

**5.1.3.3. Parametry fizyczne i mechaniczne mieszanki MCE**

Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna powinna charakteryzować się odpowiednimi parametrami fizycznymi oraz mechanicznymi. Do oceny mieszanki MCE służą:
- zawartość wolnych przestrzeni,
- wytrzymałość na pośrednie rozciąganie,
- moduł sztywności,
- odporność na działanie wody, czyli pozostała wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po przechowywaniu próbek w wodzie.

**Zawartość wolnych przestrzeni** w uformowanych próbkach MCE określa się na próbkach po siedmiu dniach przechowywania według procedury opisanej w punkcie 5.4.3.2. Zawartość wolnych przestrzeni należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni"; gęstość objętościową należy oznaczyć dla każdej próbki zgodnie z normą PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej" metodą C; gęstość należy oznaczyć dla każdej mieszanki (materiał uśredniony z kilku próbek) zgodnie z normą PN-EN 12697-5 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości". Badanie należy wykonać metodą A, w wodzie.

**Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie ITS** należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-23 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie".

Badania należy przeprowadzić w następujących warunkach:
- temperatura badania +5ºC,
- prędkość przesuwu tłoka 50 mm/min.

**Moduł sztywności należy oznaczyć metodą IT-CY** zgodnie z normą PN-EN 12697-26 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 26: Sztywność". Badania należy przeprowadzić w następujących warunkach:
- temperatura badania +5ºC,
- czas przyrostu odkształcenia 124±4 ms,
- docelowy poziom deformacji 5 µm,
- czas pomiędzy cyklami obciążenia 3 s,

- ilość obciążeń próbnych 10,
- współczynnik Poissona 0,3.

**5.1.3.4. Wymagania dla próbek z mieszanki MCE**

Wymagane parametry dla mieszanki MCE podano w tablicy 5.2. Decydującym kryterium przydatności mieszanki MCE są parametry uzyskane po 28 dniach od zagęszczenia. Parametry mechaniczne uzyskane po 7 dniach należy traktować jako wymagania pomocnicze.
Moduł sztywności należy badać tylko na etapie opracowywania recepty, aby sprawdzić, czy mieszanka MCE nie jest zbyt sztywna.
Na podstawie przeprowadzonych prac należy opracować receptę mieszanki MCE. Recepta powinna zawierać:
- rodzaj i pochodzenie składników mineralnych wykorzystanych do skomponowania mieszanki MCE.
- rodzaj i pochodzenie poszczególnych środków wiążących.
- ilość poszczególnych składników mineralnych, spoiw oraz wody niezbędnych do wytworzenia mieszanki MCE.
- uziarnienie mieszanki mineralnej.
- parametry mieszanki MCE uzyskane w trakcie badań laboratoryjnych.
- inne informacje niezbędne do prawidłowego wykorzystania recepty.

Niezbędny czas na wykonanie pełnych badań związanych z wykonaniem recepty wynosi 6÷8 tygodni. Należy to uwzględnić przy projektowaniu prac związanych z wykonywaniem recyklingu na zimno z wykorzystaniem mieszanek MCE.
**W związku z około 6-cio tygodniowym czasem sprawdzenia recepty, Wykonawca powinien złożyć ją Zamawiającemu do akceptacji, w takim terminie, aby nie kolidował on z planowanym terminem rozpoczęcia robót.**

Tablica 5.2. Wymagania w odniesieniu do próbek z mieszanki MCE

| Lp. | Cecha | Wymagane dla KR 3-4 |
|---|---|---|
| 1. | Zawartość wolnych przestrzeni [%] | od 8 do 15 maksymalnie 12[1)] |
| 2. | Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = + 5°C, po 7 dniach, [MPa] | od 0,50 do 1,00 |
| 3. | Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 0,70 do 1,60 |
| 4. | Moduł sztywności IT-CY, T = +5°C po 28 dniach, [MPa] | od 2000 do 7000 |
| 5. | Odporność na działanie wody (pozostała wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po przechowywaniu próbek w wodzie), T = +5°C po 28 dniach, [%] | nie mniej niż 80 |

1) Materiały rozbiórkowe zawierające smołę.

## 5.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Recykling z zastosowaniem emulsji można wykonywać w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

## 5.3. WYKONANIE I ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY Z M-C-E

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być wykonana z zachowaniem wszelkich zasad gwarantujących uzyskanie jednorodnej, zagęszczonej warstwy bez widocznych miejsc słabszych, uszkodzonych lub rozsegregowanych.
Podbudowa z mieszanki MCE powinna być wbudowywana na nośnym podłożu spełniającym wymagania określone w Dokumentacji Technicznej.
Wykonawca może przystąpić do wykonania recyklingu w technologii „na miejscu" dopiero po frezowaniu korekcyjnym istniejącej nawierzchni, na głębokość 2 – 3 cm, aby po zrecyklowaniu

pozostałych warstw bitumicznych i dodatku kruszywa doziarniającego grubość podbudowy po zagęszczeniu była zgodna z Dokumentacją Projektową.
Przed wykonaniem podbudowy z mieszanki MCE należy wykonać wstępne granulowanie starej nawierzchni po wykonaniu frezowania korekcyjnego.
Ułożenie podbudowy z mieszanki MCE produkowanej w wytwórni obejmuje następujące etapy:
- wykonanie frezowania korekcyjnego na głębokość 2 – 3 cm a następnie frezowania właściwego na głębokość 8 – 9 cm na długości odcinka wynikającej z zatwierdzonej organizacji ruchu na czas robót i odwiezienie destruktu na wytwórnię,
- wytworzenie na wytwórni mieszanki MCE z zastosowaniem dowiezionego z drogi destruktu,
- na odcinku o długości wynikającej z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu na czas robót wykonanie uzupełniającego frezowania na pełną głębokość warstw bitumicznych z jednoczesnym sukcesywnym uzupełnianiem koryta wyprodukowaną na wytwórni mieszanką m-c-e.

Wbudowywanie mieszanki MCE powinno odbywać się z zastosowaniem sprzętu opisanego w rozdziale 3. Ostateczną przydatność sprzętu do wykonania warstwy z mieszanki MCE należy potwierdzić na odcinku próbnym.
Transport materiałów wyjściowych lub gotowej mieszanki MCE powinien odbywać się w sposób opisany w rozdziale 4.
Przed przystąpieniem do robót, o ile zachodzi taka potrzeba, należy wykonać odcinek próbny. W trakcie wykonywania odcinka próbnego należy sprawdzić:
- przydatność zaproponowanej recepty do wykonania warstwy z mieszanki MCE
- przydatność sprzętu oraz dobór środków transportu mieszanki MCE
- jednorodność wykonania warstwy z mieszanki MCE oraz efektywność sprzętu zagęszczającego.
- parametry warstwy wykonanej z mieszanki MCE.
W trakcie wbudowywania mieszanki MCE należy kontrolować jej urabialność. Może okazać się, że wyznaczona w laboratorium ilość dodawanej wody wymaga niewielkiej korekty (zwiększenia) ze względu na zbyt małą urabialność mieszanki. Korekta nie powinna być większa od 1%.
Do zagęszczania warstwy wykonanej z mieszanki MCE należy stosować przede wszystkim ciężkie walce stalowe, wibracyjne o ciężarze roboczym minimum 14 ton. Dodatkowo można stosować walce ogumione lub lekkie stalowe do zamknięcia powierzchni warstwy.
Przydatność walców do zagęszczania powinna być sprawdzona na odcinku próbnym. Prawidłowe zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju decyduje o jej trwałości.
Mieszanka MCE powinna być wbudowywana przy temperaturach otoczenia wyższych od +5°C. Wbudowywanie w niższych temperaturach spowalnia wiązanie spoiw oraz rozpad emulsji asfaltowej. W takich sytuacjach należy wydłużyć czas przewidziany na wstępne związanie warstwy.
Przy wbudowywaniu mieszanki MCE kilkoma pasami ze spoiną podłużną należy minimum 10 cm gotowego pasma wcześniej wbudowanej mieszanki MCE sfrezować i na nowo przerobić tak, aby uzyskać dobre połączenie sąsiednich pasm.
Wykonywanie szwa poprzecznego powinno polegać na pionowym obcięciu krawędzi, usunięciu odciętego fragmentu podbudowy oraz rozpoczęciu wbudowywania warstwy od pionowej krawędzi. Obcięcie można wykonać piłą lub frezarką. Przed rozpoczęciem wbudowywania warstwy obcięty fragment należy uszczelnić gorącym asfaltem lub emulsją asfaltową.
Ruch i wbudowanie następnej warstwy może rozpocząć się po osiągnięciu przez warstwę MCE nośności 7 dniowej określonej w tablicy 6.1. Wymaganą nośność można uzyskać, przy normalnej pogodzie, po 4 do 7 dniach od wbudowania warstwy.
W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wbudowywanie kolejnych warstw po osiągnięciu minimum 70 % nośności wymaganej w tablicy 6.1 po 7 dniach. W takich przypadkach przez minimum 7 dni należy możliwie ograniczyć ruch budowlany. W przypadku przykrycia warstwy przed upływem 7 dni od jej wbudowania ocena warstwy powinna odbyć się na podstawie pomiarów przeprowadzonych przed przykryciem.
Jako zabieg pielęgnacyjny, ze względu na przejazdy pojazdów budowy oraz dla uzyskania powiązania z kolejnymi warstwami można zastosować skropienie emulsją asfaltową i posypanie

kruszywem grubym o uziarnieniu do 11,2 mm. W pozostałych przypadkach należy wykonać warstwę szczepną według ogólnych zasad.
W trakcie wykonywania mieszanki MCE w czasie wysokich temperatur może okazać się konieczna pielęgnacja warstwy poprzez zraszanie jej wodą. Decyzję o takim zabiegu powinien podjąć Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym na podstawie tempa schnięcia wykonanej warstwy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Dla każdego odcinka należy potwierdzić przydatność materiałów lub mieszanek materiałów do wykonania mieszanki MCE poprzez porównanie posiadanych materiałów z materiałami wykorzystanymi do wytworzenia mieszanki MCE na etapie opracowania recepty.
Tablica 6.1. Wymagania oraz tolerancje wykonania w odniesieniu do warstwy z mieszanki MCE

Tablica 6.1. Wymagania oraz tolerancje wykonania w odniesieniu do warstwy z mieszanki MCE

| Lp. | Parametr | Wymagane dla KR 3-4 |
|---|---|---|
| 1. | Grubość warstwy | ±10% |
| 2. | Szerokość warstwy | ≤ +10 cm, ≤ -5 cm |
| 3. | Spadki poprzeczne | ± 0,5% |
| 4. | Równość łatą 4-metrową | ≤12 mm |
| 5. | Rzędne wysokościowe | ± 2 cm |
| 6. | Wskaźnik zagęszczenia | ≥ 98% |
| 7. | Zawartość wolnych przestrzeni | ≤12% obj. |
| 8. | Nośność warstwy podbudowy po 7 dniach:<br>- Wtórny moduł odkształcenia $E_2$<br>- Dynamiczny moduł odkształcenia $E_{vd}$ | <br>$E_2 \geq 130$ MN/m$^2$<br>$E_{vd} \geq 65$ MN/m$^2$ |
| 9. | Nośność warstwy podbudowy po 28 dniach:<br>- Wtórny moduł odkształcenia $E_2$<br>- Dynamiczny moduł odkształcenia $E_{vd}$ | <br>$E_2 \geq 180$ MN/m$^2$<br>$E_{vd} \geq 90$ MN/m$^2$ |

Badania kontrolne przed przystąpieniem do prac, w trakcie ich wykonywania oraz badania wykonanej warstwy wykonuje Wykonawca prac. Zamawiający ma prawo zweryfikować jakość prowadzonych prac poprzez przeprowadzenie swoich badań na każdym z etapów prowadzonych prac.

**6.3. Badania w trakcie wykonywania warstwy**

W czasie wbudowywania mieszanki MCE należy sprawdzać następujące parametry:
- jakość mieszanki mineralnej - ocena wizualna,
- orientacyjną zawartość materiałów doziarniających,
- głębokość i szerokość frezowania,
- dozowanie środków wiążących (cement i emulsja asfaltowa),
- jednorodność i otoczenie - ocena wizualna,
- grubość wbudowania po zagęszczeniu,
- szerokość wykonanej warstwy i pochylenia poprzeczne.

Badania cech geometrycznych gotowej warstwy należy wykonać w odstępach nie mniejszych niż co 50 metrów. Należy zbadać:
- spadek poprzeczny,
- równość,
- szerokość,
- rządne wysokościowe.

**6.4. Badania kontrolne wykonanej warstwy**

Dla każdych 3000 m2 wykonywanej warstwy, ale minimum raz dziennie względnie dla każdego odcinka należy określić następujące parametry na trzech próbkach zagęszczonych podczas wbudowywania warstwy z mieszanki MCE:
- zawartość wolnych przestrzeni,
- wytrzymałość na pośrednie rozciąganie po 28 dniach.

Dla warstwy wykonanej z mieszanki MCE należy zbadać:
- moduł odkształcenia E2 lub moduł dynamiczny EVD po 7 dniach lub po 28 dniach, o ile jest to możliwe,
- grubość warstwy,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- wskaźnik zagęszczenia.

**6.4.1. Metody badań**

7.7 Badania kontrolne należy wykonać według następujących zasad:

**Zawartość wolnych przestrzeni w wytwarzanej mieszance MCE** określa się według normy PN-EN 12697-8 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni" w oparciu o gęstość objętościową oznaczoną według normy PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej", metodą C na próbkach walcowych przygotowanych do badań wytrzymałości na pośrednie rozciąganie oraz gęstość oznaczoną według normy PN-EN 12697-5. „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości".

Badanie należy wykonać metodą A w wodzie. Mieszanka MCE do wyznaczania gęstości powinna być pobrana w trakcie wykonywania warstwy, po jej wymieszaniu, przed jej zagęszczeniem lub pochodzić z materiału po zakończeniu badań wytrzymałościowych.

**Wytrzymałość na pośrednie rozciąganie ITS wytwarzanej mieszanki MCE** powinna być wyznaczona zgodnie z normą PN-EN 12697-23 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na

gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie", po 28 dniach od
uformowania próbek. W szczególnych przypadkach dopuszcza się ocenę warstwy na podstawie wyników po 7 dniach wiązania mieszanki MCE.

**Moduł odkształcenia** E2 wykonanej warstwy z mieszanki MCE powinien być wyznaczony aparatem VSS, natomiast moduł dynamiczny EVD aparatem VSD do wyznaczenia modułu dynamicznego z ciężarem o masie 15 kg (zakres badań do co najmniej 100 MPa). Badanie nośności należy wykonać zgodnie z procedurą opisaną w załączniku B normy PN-S-02205:1998, stosując warunki jak do badania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie. Obciążenie należy przykładać do osiągnięcia poziomu 0,45 MPa, a odczyt przemieszczeń dokonywać pomiędzy obciążeniem 0,15 a 0,25 MPa. Badanie nośności aparatem VSD należy wykonać zgodnie z ASTM E2835-11 „Standard Test Method for Measuring Deflections using a Portable Impulse Plate Load Test Device" oraz oceniać na podstawie "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 94".

**Grubość warstwy wykonanej z mieszanki MCE** określa się poprzez zmierzenie grubości warstwy w odwiercie. Pomiar należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-36 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych". Dopuszcza się pomiar geodezyjny grubości warstwy.

**Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie wykonanej z mieszanki MCE** określa się według normy PN-EN 12697-8 „Mieszanki mineralno asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni" w oparciu o gęstość objętościową oznaczoną według normy PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej", metodą C na próbkach walcowych (odwiertach) pobranych z nawierzchni oraz gęstość oznaczoną według normy PN-EN 12697-5 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody

**Wskaźnik zagęszczenia warstwy wykonanej z mieszanki MCE** określa się poprzez stosunek, wyrażony w procentach, gęstości objętościowej oznaczonej według normy PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej", metodą C na próbkach walcowych (odwiertach) pobranych z nawierzchni po jej zagęszczeniu do gęstości objętościowej oznaczonej według normy PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej", metodą C na próbkach walcowych przygotowanych w trakcie wykonywania warstwy do badań wytrzymałości na pośrednie rozciąganie. Bardzo ważne jest, aby próbki do badań pobierać w tym samym miejscu, ponieważ nawet niewielkie przesuniecie miejsca wykonywania badań może prowadzić do uzyskania nieprawdziwych wskazań. Do badań zagęszczenia warstw można wykorzystać inne metody po ich wcześniejszym skalibrowaniu i zaakceptowaniu przez Zamawiającego.

**Spadek poprzeczny, równość, szerokość oraz rzędne wysokościowe wykonanej warstwy z mieszanki MCE** należy sprawdzać w trakcie pomiarów geodezyjnych, według ogólnych zasad, nie rzadziej niż co 50 m.

**6.4.2. Wyniki poza wymaganym zakresem**

W przypadku wykonywania warstwy z mieszanki MCE może zdarzyć się, że wyniki uzyskane w trakcie badań kontrolnych mogą wykraczać poza wymagany zakres. W takich przypadkach, gdy występują:

**6.4.2.1. Niewłaściwe cechy geometryczne:**

Jeżeli po wykonaniu badań na związanej warstwie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w tablicy 6.1 i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to warstwa powinna zostać zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Zamawiającego. Jeżeli szerokość wykonanej warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę poprzez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa
ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

**6.4.2.2. Niewłaściwa grubość wykonanej warstwy**

W miejscach, gdzie grubość jest niewystarczająca Wykonawca powinien uzupełnić ją materiałem z warstwy wyżej leżącej.

W miejscach, gdzie warstwa jest za gruba należy usunąć część warstwy, o ile będzie to możliwe technicznie. Można odstąpić od tego zabiegu w przypadku możliwej korekty niwelety umożliwiającej wbudowanie pełnej grubości warstw wyżej leżących.

**6.4.2.3. Niewłaściwa wytrzymałość wykonanej warstwy**

W przypadku oceny wytrzymałości należy do oceny wyników wykorzystać średnią wartość wytrzymałości z całego odcinka. Wyniki należy uznać za akceptowalne, gdy jednocześnie:

- Wartość średnia mieści się w dopuszczalnym przedziale podanym w tablicy 5.2.
- Minimum 75 % wyników mieści się w dopuszczalnym przedziale podanym w tablicy 5.2.
- Maksimum 20 % wyników przekracza dopuszczalny przedział o nie więcej niż 30 % dopuszczalnej wartości podany w tablicy 5.2.
- Maksimum 5 % wyników przekracza dopuszczalny przedział o więcej niż 30 % dopuszczalnej wartości podany w tablicy 5.2.

Na odcinkach nie spełniających wymagań i uznanych za niezgodne z wymaganiami Wykonawca przedstawi program naprawczy, który musi być zaakceptowany przez Projektanta i Zamawiającego.

**6.4.2.4. Niewłaściwa nośność wykonanej warstwy**

W przypadku oceny nośności wykonanej warstwy należy do oceny wyników wykorzystać średnią wartość uzyskaną z całego odcinka. Wyniki należy uznać za akceptowalne, gdy jednocześnie:
- Wartość średnia jest większa od minimalnej wymaganej wartości podanej w tablicy 6.1

- Minimum 80 % wyników jest większych od wymaganej wartości minimalnej podanej w tablicy 6.1.
- Maksimum 20 % wyników jest mniejsza od wymaganych minimalnych wartości o nie więcej niż 15 MPa podanych w tablicy 6.1.

Na odcinkach nie spełniających wymagań i uznanych za niezgodne z wymaganiami, Wykonawca przedstawi program naprawczy, który musi być zaakceptowany przez Projektanta i Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki m-c-e.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr kwadratowy wykonanej podbudowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1m2 podbudowy z mieszanki m-c-e, wykonanej metodą recyklingu głębokiego na miejscu, obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów (mieszanki doziarniającej, cementu, emulsji, i wody),
- rozłożenie mieszanki doziarniającej,
- frezowanie starej nawierzchni na głębokość wynikającą z receptury laboratoryjnej i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- ułożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pomiar niwelety na całym wykonywanym odcinku i przekazanie profilu niwelety podbudowy m-c-e dla biura projektowego w celu dokonania ewentualnej korekty niwelety,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m2 podbudowy z mieszanki m-c-e, wykonanej metodą recyklingu głębokiego (mieszanka wytworzona w wytwórni), obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie na wytwórnię materiałów (destrukt ze wstępnego frezowania, mieszanka doziarniająca, cement, emulsja, i woda),
- frezowanie starej nawierzchni na głębokość wynikającą z receptury laboratoryjnej,
- odwiezienie destruktu bitumicznego na wytwórnię,
- wytworzenie mieszanki m-c-e w wytwórni stacjonarnej,
- transport mieszanki m-c-e z wytwórni na miejsce wbudowania,
- ułożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pomiar niwelety na całym wykonywanym odcinku i przekazanie profilu niwelety podbudowy m-c-e dla biura projektowego w celu dokonania ewentualnej korekty niwelety,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE
### 10.1. NORMY

1. PN-EN 197-1 „Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”.
2. PN-EN 933-11 „Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 11: Klasyfikacja składników kruszywa grubego z recyklingu”.
3. PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”.
4. PN-EN 12591 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych”.
5. PN-EN 12697-5 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości”.
6. PN-EN 12697-6 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej”.
7. PN-EN 12697-8 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni”.
8. PN-EN 12697-23 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno- asfaltowej na rozciąganie pośrednie”.
9. PN-EN 12697-26 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 26: Sztywność”.
10. PN-EN 12697-30 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie”.
11. PN-EN 12697-36 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych”.
12. PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”.
13. PN-EN 13282-2 „Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości w odniesieniu do zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora”.
14. PN-EN 13808 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”.
15. PN-EN 12848 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności emulsji asfaltowych podczas mieszania z cementem”.
16. PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne”.

### 10.2. INNE DOKUMENTY

1. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM-1997.
2. . ASTM E2835-11 „Standard Test Method for Measuring Deflections using a Portable Impulse Plate Load Test Device”.
3. 19. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 94.

# D-05.00.00.00. NAWIERZCHNIE
## D-05.02.01.00. NAWIERZCHNIA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

**1. WSTĘP**
**1.1.Przedmiot SST**
Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa łamanego dla zadania: **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**
**1.2. Zakres stosowania SST**
Szczegółowa specyfikacji technicznej (SST) stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z zadaniem: **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**
**1.3. Zakres robót objętych SST**
Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kruszywa łamanego 0-31,5 mm.
**1.4. Określenia podstawowe**
Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami Ogólną Specyfikacją Techniczną.
**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.
**2. Materiały**
**2.1.Warunki ogólne stosowania materiałów**
Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.
**2.2.Stosowane materiały**
**2.2.1**. Kruszywo łamane powinno odpowiadać ustaleniom normy PN-S-06102:1997. Składowanie kruszywa należy
zorganizować w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, zmieszaniu z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany, oraz nadmiernemu zawilgoceniu. Formowanie hałd na składowiskach powinno odbywać się przy
zapewnieniu warunków przeciwdziałających
rozsegregowaniu się kruszywa.
**2.2.2.** Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.
**3. Sprzęt**
**3.1.Warunki ogólne stosowania sprzętu**
Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.
**3.2.Dobór sprzętu**
Do wykonania podbudowy należy stosować:
- sprzęt mechaniczny do rozkładania kruszywa dostosowany do wielkości koryt,
- walec statyczny i inne w zależności od potrzeb oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora nadzoru .

Niektóre roboty mogą być wykonywane ręcznie.
**4. Transport**
**4.1.Warunki ogólne transportu**
Warunki ogólne transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.
**4.2.Dobór środków transportu**
**4.2.1.Transport kruszywa**
Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
**5. Wykonanie robót**
**5.1.Ogólne warunki wykonania robót**
Ogólne warunki wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.
**5.2.Zakres wykonywanych robót**
Tłuczeń rozkładać w warstwie o jednakowej grubości w sposób mechaniczny przy użyciu równiarki lub

układarki. . Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu była równa grubości warstwy założonej w Dokumentacji Projektowej. Następnie nawierzchnie wałować walcem statycznym o
nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m albo walcem ogumionym.

**6. Kontrola jakości robót.**

**6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

**6.2.Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola powinna przebiegać zgodnie ze SST i dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności robót z Dokumentacją Projektową i SST.

**6.2.1. Sprawdzenie w zakresie:**

- uziarnienia i wilgotności kruszywa, zagęszczenia warstwy i zawartości zanieczyszczeń obcych; warunki określi Inspektor Nadzoru.

Wszystkie kruszywa nie spełniające w/w wymagań zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

**6.2.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy nawierzchni**

- grubość z tolerancją po zagęszczeniu +2 cm, 1 pomiar co 50 m. Suma dozwolonych odchyleń warstw konstrukcyjnych nie może negatywnie oddziaływać na konstrukcję nawierzchni jako całości oraz na jej trwałość.
- szerokość warstwy z tolerancją +5 cm, przy zachowaniu warunku dopuszczalnego odchylenia od projektowanej osi
drogi, należy wykonać 1 pomiar co 50 m,
- równość podłużna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łatą 4-metrową lub planografem),
- równość poprzeczna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łatą i poziomicą),
- spadek poprzeczny - tolerancja do +0,5 % - 1 pomiar co 50 m i w punktach charakterystycznych,
- odchylenie od projektowanej osi drogi - do 3 cm, 1 pomiar co 25 m.

Poziom jakości wykonanej nawierzchni należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej SST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inspektor Nadzoru zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest 1m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie napodstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej
lub nie zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

**8. Odbiór robót**

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

Inspektor Nadzoru oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

**9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie ryczałtowe określone w umowie . Wynagrodzenie ryczałtowe obejmuje wszelkie koszty związane z realizacja przedmiotu zamówienia.

Obejmuje również wszelkie roboty konieczne, które umożliwia użytkowanie i funkcjonowanie obiektu zgodnie z przepisami ( art. 632 ust.1 Kodeksu Cywilnego).

**10. Przepisy związane**

**10.1.Normy:**

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11110:1996 Surowce skalne lite do produkcji kruszyw łamanych stosowanych w budownictwie drogowym.
PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
PN-B-06714/12:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/01:1989 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
PN-B-06714/11:1987 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu petrograficznego.
PN-B-06714-15:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-06714-16:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-B-06714/19:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-06714/28:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/40:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-B-06714/42:1979 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-B-06721:1987 Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
BN-8931-02:1964 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-06714-15:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06714/26:1978 Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

# D-05.03.05.00. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

D-05.03.05.15. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO O UZIARNIENIU 0/16 WARSTWA WIĄŻĄCA GR. W-WY 5 CM

D-05.03.05.26. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO O UZIARNIENIU 0/12,8 WARSTWA ŚCIERALNA GR. W-WY 4 CM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw konstrukcyjnych nawierzchni z betonu asfaltowego podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania :
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 mm, grubość warstwy 5,0 cm ,
-warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/12,8 mm, grubość 4,0 cm**,**

### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu wytworzona na gorąco , w określony sposób , spełniająca określone wymagania. **Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa , ułożona i zagęszczona.

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

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna , która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa .

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją
projektową , SST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Lepiszcze

**2.2.1. Jako lepiszcze do mieszanki mineralno-bitumicznej zastosować :**

-do warstwy wiążącej KR3 asfalt 35/50 wg PN-EN 12591:2004
-do warstwy ścieralnej KR3 asfalt 50/70 wg PN-EN 12591:2004

**2.2.2.Warunki transportu i składowania lepiszcza**

Za dostawy lepiszczy i ich jakość odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Zasady jakościowego odbioru lepiszczy Wykonawca robót uzgadnia z Nadzorem. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

Transport i przechowywanie lepiszczy powinno być zgodne z warunkami uzgodnionymi z Nadzorem i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy.

Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

**2.3. Wypełniacz**

Do mieszanki BA na warstwę wiążącą o KR3 zastosować wypełniacz wapienny podstawowy, spełniający wymagania normy PN-S-96504:1961, do warstwy ścieralnej KR3 zastosować wypełniacz podstawowy lub zastępczy wg PN-S-96504:1961 .

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniami.

**2.4. Kruszywa**

Do mieszanki betonu asfaltowego zastosować :

**Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] | kl.I, II, III; gat.1,2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2] | kl.I, II, III; gat.1,2 | |
| 3 | Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II | - |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14] | kl I, II III; gat 1, 2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 | gat. 1, 2 1) |
| 6 | Wypełniacz mineralny:<br>c) wg PN-S-96504:1961 [9]<br>d) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego | podstawowy, zastępczy,<br>pyły z odpylania, popioły lotne | podstawowy<br>pyły z odpylania 2) |
| 7 | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6] | D70, D50, D100 | D70, D50 |
| 8 | Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13] | DE80 A,B,C, DP80 | DE80 A,B,C, DP80 |

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1

2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego

3) preferowany rodzaj asfaltu

**Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] | kl.I, II, III; gat.1,2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2] | kl.I, II, III; gat.1,2 | |
| 3 | Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II | - |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14] | kl I, II; gat 1, 2 | kl I, II; gat. 1, 2 |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 | gat. 1, 2 1) |
| 6 | Wypełniacz mineralny:<br>a) wg PN-S-96504:1961 [9] | podstawowy, | podstawowy |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego | zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne | pyły z odpylania 2) |
| 7 | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6] | D70, D50, D100 | D70, D50 |
| 8 | Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13] | DE80 A,B,C, DP80 | DE80 A,B,C, DP80 |

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

---

**2.4.1.Dostawy kruszywa**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie Nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednocześnie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość musi być wcześniej zaaprobowana przez Nadzór. Poszczególne grupy , podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie.

**2.5. Środki adhezyjne**

Do mieszanki mineralno-bitumicznej na warstw ę ścieralną , a do pozostałych warstw w przypadku , gdy przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-84/B-06714.22 jest mniejsza niż 80%, względnie , gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60 $^{0}$C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%, do mieszanki mineralno-bitumicznej powinien być stosowany środek zwiększający przyczepność .

Zastosowany środek adhezyjny powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub innej uprawnionej jednostki .

## 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. Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :**

wytwórni mieszanki mineralno-bitumicznej o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, posiadającej pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki ,

układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością, oraz podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,

skrapiarki do skropienia podłoża przed układaniem kolejnych warstw ,

zestawu walców lekkich , średnich i ciężkich , stalowych gładkich i ogumionych , szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,

samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów .

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów**

**4.2.1.Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991

**4.2.2.Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich , umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

**4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu , w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem lub jego zawilgoceniem.

**4.2.4.Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności , wyposażonymi w pokrowce brezentowe. Powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów , wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Skrzynie samochodów wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę. W czasie transportu i oczekiwania na rozładunek mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za wykonanie receptur odpowiada Wykonawca robót. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Przed przystąpieniem do robót , w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru ,Wykonawca dostarczy Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na doborze składników mieszanki , doborze optymalnej ilości lepiszcza oraz określeniu właściwości mieszanki i porównanie wyników z założeniami projektowymi. Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych powinny mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne podane Tablicy 1 .

**Tablica 1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

| Wymiar oczek sit #, mm | Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **KR 1 lub KR 2** | | | od KR 3 do KR 6 | | | |
| | Mieszanka mineralna, mm | | | | | | |
| Zawartość asfaltu | od 0 do 20 | od 0 do16 lub **od 0 do 12,8** | od 0 do 8 lub od 0 do 6,3 | od 0 do 20 | od 0 do 20[1)] | od 0 do 16 | od0 do 12,8 |
| Przechodzi przez: | | | | | | | |
| 25,0 | 100 | | | 100 | 100 | | |
| 20,0 | 88÷100 | **100** | | 88÷100 | 90÷100 | 100 | |
| 16,0 | 78 100 | **90 100** | | 78 100 | 67 100 | 90÷100 | 100 |
| 12,8 | 68 93 | **80 100** | | 68 85 | 52 83 | 80 100 | 87÷100 |
| 9,6 | 59 86 | **69 100** | 100 | 59 74 | 38 62 | 70 88 | 73 100 |
| 8,0 | 54 83 | **62 93** | 90÷100 | 54 67 | 30 50 | 63 80 | 66 89 |
| 6,3 | 48 78 | **56 87** | 78 100 | 48 60 | 22 40 | 55 70 | 57 75 |
| 4,0 | 40 70 | **45 76** | 60 100 | 39 50 | 21 37 | 44 58 | 47 60 |
| 2,0 | 29 59 | **35÷64** | 41 71 | 29 38 | 21 36 | 30 42 | 35 48 |
| Zawartość ziarn > 2,0 | (41 71) | **(36÷65)** | (29 59) | (62 71) | (64 79) | (58 70) | (52 65) |
| 0,85 | 20 47 | **26 50** | 27 52 | 20 28 | 20 35 | 18 28 | 25 36 |
| 0,42 | 13 36 | **19 39** | 18 39 | 13 20 | 17 30 | 12 20 | 18 27 |
| 0,30 | 10 31 | **17 33** | 15 34 | 10 17 | 15 28 | 10 18 | 16 23 |
| 0,18 | 7 23 | **13 25** | 13 25 | 7 12 | 12 24 | 8 15 | 12 17 |
| 0,15 | 6 20 | **12 22** | 12 22 | 6 11 | 11 22 | 7 14 | 11 15 |
| 0,075 | 5 10 | **7 11** | 8 12 | 5 7 | 10 15 | 6 9 | 7 9 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, | 5,0 6,5 | **5,0 6,5** | 5,5 6,5 | 4,5 5,6 | 4,3 5,4 | 4,8 6,0 | 4,8 6,5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % m/m | | | | | | | |

mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

| Wymiar oczek sit #, mm | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **KR 1 lub KR 2** | | | KR 3 do KR 6 | | |
| | Mieszanka mineralna, mm | | | | | |
| | od 0 do 20 | **od 0 do 16** | od 0 do 12,8 | od 0 do 25 | od 0 do 20 | od 0 do 16[1)] |
| Przechodzi przez: | | | | | | |
| 31,5 | | | | 100<br>84÷100 | 100 | |
| 25,0 | 100 | **100** | | 75 100 | 87÷100 | 100 |
| 20,0 | 87÷ 100 | **88÷100** | 100 | 68 90 | 77 100 | 87÷100 |
| 16,0 | 75 100 | **78 100** | 85÷100 | 62 83 | 66 90 | 77 100 |
| 12,8 | 65 93 | **67 92** | 70 100 | 55 74 | 56 81 | 67 89 |
| 9,6 | 57 86 | **60 86** | 62 84 | 50 69 | 50 75 | 60 83 |
| 8,0 | 52 81 | **53 80** | 55 76 | 45 63 | 45 67 | 54 73 |
| 6,3 | 47 76 | **42 69** | 45 65 | 32 52 | 36 55 | 42 60 |
| 4,0 | 40 67 | **30 54** | 35 55 | 25 41 | 25 41 | 30 45 |
| 2,0 | 30 55 | | | | | |
| zawartość ziarn > 2,0 mm | (45 70) | **(46 70)** | (45 65) | (59 75) | (59 75) | (55 70) |
| 0,85 | 20 40 | **20 40** | 25 45 | 16 30 | 16 30 | 20 33 |
| 0,42 | 13 30 | **14 28** | 18 38 | 10 22 | 9 22 | 13 25 |
| 0,30 | 10 25 | **11 24** | 15 35 | 8 19 | 7 19 | 10 21 |
| 0,18 | 6 17 | **8 17** | 11 28 | 5 14 | 5 15 | 7 16 |
| 0,15 | 5 15 | **7 15** | 9 25 | 5 12 | 5 14 | 6 14 |
| 0,075 | 3 7 | **3 8** | 3 9 | 4 6 | 4 7 | 5 8 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 4,3 5,8 | **4,3 5,8** | 4,5 6,0 | 4,0 5,5 | 4,0 5,5 | 4,3 5,8 |

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

Optymalną ilość lepiszcza należy ustalić na podstawie zarobów próbnych wg Marshalla, określając moduł sztywności pełzania , stabilność, odkształcenie, zawartość wolnych przestrzeni i wypełnienie wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-bitumicznej.
Mieszanki betonu asfaltowego i wykonane z nich warstwy powinny spełniać wymagania podane w

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | **KR 1 lub KR 2** | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Moduł sztywności pełzania [1)], MPa | **nie wymaga się** | ≥ 14,0 (≥ 18,0)[2)] |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60$^{o}$ C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN | **≥ 5,5** | >10,0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | **od 2,0 do 5,0** | od 2,0 do 4,5 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v | **od 1,5 do 4,5** | od 2,0 do 4,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | **od 75,0 do 90,0** | od 78,0 do 86,0 |
| 6 | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu:<br>od 0 mm do 6,3 mm<br>od 0 mm do 8,0 mm<br>od 0 mm do 12,8 mm<br>od 0 mm do 16,0 mm<br>od 0 mm do 20,0 mm | <br>**od 1,5 do 4,0**<br>**od 2,0 do 4,0**<br>**od 3,5 do 5,0**<br>**od 4,0 do 5,0**<br>**od 5,0 do 7,0** | -<br>-<br>-<br>od 3,5 do 5,0<br>od 4,0 do 5,0<br>od 5,0 do 7,0 |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | **≥ 98,0** | ≥ 98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v | **od 1,5 do 5,0** | od 3,0 do 5,0 |

**5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-bitumicznej**

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 mineralno -asfaltowej. 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 określonych w recepcie. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni , z układem termostatowania , zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5 C. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z ustaleniami Producenta podanymi w Aprobacie technicznej . 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 być zgodna z ustaleniami producenta podanymi w Aprobacie technicznej . Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana /z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania/ oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy z betonu asfaltowego , podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym

**5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem warstwy następnej ,w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

**5.6. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana , gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10 C dla wykonywanej warstwy < 8 cm .

Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni na mokrym podłożu , podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru / V> 16 m/s /.

**5.7. Odcinek próbny**

Nie wymaga się odcinka próbnego

**5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego**

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót. Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Nadzór. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej, na którą układa się warstwę ścieralną o równej grubości.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. SST. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z ustaleniami producenta podanymi w Aprobacie technicznej.
Do zagęszczania należy używać zestawu walca gładkiego stalowego dwukołowego z walcem ogumionym typu ciężkiego oraz na wygładzenie - walca dwukołowego średniego.
Podstawowe zasady zagęszczania :
zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi ,
należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym /w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni/ ,
wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim , a następnie wprowadzić walec ogumiony przy niskim ciśnieniu , podwyższając je w miarę wałowania ,
manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym ,
prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2-4 km/h na początku i 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.
Nie należy stosować walców ogumionych mających opony zużyte, bieżnikowane i nie posiadające zmiany ciśnienia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego ( badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek) do odbioru końcowego .

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót i przy zmianie źródła dostaw materiałów Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza , wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z wymaganiami norm wyszczególnionych w punkcie 2. SST i w punkcie 5. SST.
Wyniki tych badań wraz z atestami oraz recepturami przedstawić z odpowiednim wyprzedzeniem Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji .

### 6.3. Badania w czasie robót

**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podaje Tablica 4.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań<br>Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|---|---|---|
| 1 | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2 | Właściwości asfaltu | dla każdej dostawy (cysterny) |
| 3 | Właściwości wypełniacza | 1 na 100 Mg |
| 4 | Właściwości kruszywa | przy każdej zmianie |
| 5 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| 6 | Temperatura mieszanki mineralnoasfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 7 | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej | jw. |
| 8 | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | jeden raz dziennie |

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

**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 recepcie laboratoryjnej.

**6.3.3.Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001.

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją podaną w punkcie 5.7 SST.

Oznaczenie składu ziarnowego mieszanki mineralnej po ekstrakcji należy wykonywać dwustopniowo. Pierwszy etap to przesiew próbki na sicie 0,075mm na mokro, pozostałą część mieszanki po powtórnym wysuszeniu przesiewać na sucho.

**6.3.4.Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia.

W czasie rozładunku cysterny Wykonawca jest zobowiązany pobrać próbkę lepiszcza w ilości 2 kg do szczelnego metalowego pojemnika i przekazać Nadzorowi. W przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości tej dostawy wyniki badania próbki Nadzoru są miarodajne i przesądzają o dalszym toku postępowania przewidzianego w PZJ.

**6.3.5.Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność .

**6.3.6.Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.

**6.3.7.Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno -asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Należy badać temperaturę mieszanki na każdym pojeździe przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki. Dokładność pomiaru 2 C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i w SST.

**6.3.8.Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-bitumicznej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji , załadunku ,rozładunku i wbudowywania.

**6.3.9.Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla .

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną oraz z SST punkt 5.2. Tablica 2 .

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

dokładność skropienia podłoża lepiszczem pod względem jednorodności i zużycia na 1 $m^2$,

sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,

prawidłowość przebiegu procesu wałowania zgodnie z wymogami p.5.9. SST,

temperaturę zagęszczanej mieszanki. Temperaturę zagęszczanej mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadowania do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje Tablica 4 .**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | jw. |
| 7 | Grubość warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 $m^2$ |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 9 | Krawędź warstwy | cała długość złącza |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 $m^2$ |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie | jw. |

**6.4.2.Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową,
Z tolerancją + 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.Wymagania dotyczące równości warstwy nawierzchni:**

Nierówności podłużne i poprzeczne (dla drogi klasy GP), mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż :
warstwy wiążącej L z betonu asfaltowego – **12 mm ,**
warstwy ścieralnej L z betonu asfaltowego – **9 mm .**

**6.4.4.Spadki poprzeczne nawierzchni .**

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

**6.4.5.Wymagania dotyczące niwelety nawierzchni .**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową , z tolerancją 1 cm.

**6.4.6.Ukształtowanie osi drogi w planie .**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową , z tolerancją 5 cm.

**6.4.7.Wymagania dotyczące grubości nawierzchni.**

Grubość warstwy nawierzchni powinna być zgodna z grubością projektową , z tolerancją 10 %.

**6.4.8.Złącza podłużne i poprzeczne .**

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

**6.4.9.Krawędź , obramowanie warstwy .**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

**6.4.10.Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni :**

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

**6.4.11.Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.**

Zagęszczenie ułożonej warstwy i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej .

Wskaźnik każdej zagęszczonej warstwy powinien wynosić 98 % w każdym punkcie warstwy.

## 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 dla warstwy wiążącej jest - metr kwadratowy ($m^2$) wbudowanej mieszanki .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót .

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 SST i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej .

Cena wykonania 1 $m^2$ warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje :

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ,

oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu , dostarczenie materiałów ,

wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania , posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników ,

skropienie międzywarstwowe ,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej , obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych , wymaganych w specyfikacji technicznej .

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
- PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą .
- Zestaw norm związanych z normami podstawowymi dotyczącymi badań laboratoryjnych.

### 10.2. Inne dokumenty

Zeszyt 60. Informacje. Instrukcje. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA - 99. IBDiM 1999 r.

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM. 1997

Zeszyt nr 29. Informacje. Instrukcje. „Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K-12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych". IBDiM 1990r.

Zeszyt 64 IBDiM:2002 Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych .

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

# D-06.00.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

## D-06.01.01.00. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

D-06.01.01.22. HUMUSOWANIE Z OBSIANIEM SKARP PRZY GRUBOŚCI HUMUSU DO 15CM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem poszerzonych skarp nasypów przez plantowanie, humusowanie i obsianie trawą

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym.

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

**Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**Biowłóknina** - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

**Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone technik ą tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały zł ożone z ró żnych 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).

**Mulczowanie** - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**Hydromulczowanie** - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 $cm^2$, do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

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, nasypów objętymi niniejszą SST są:
ziemia urodzajna z usunięcia humusu przed poszerzeniem nasypu, nasiona
traw oraz roślin motylkowatych.

**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.

**2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998

## 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

## 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.

## 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 wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.
Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych niezatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 $m^2$.
Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:
$m^2$ (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie (grubość warstwy 15 cm) i obsianie trawą.

## 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 pktu 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 umocnienia skarp i rowów obejmuje:
roboty pomiarowe i przygotowawcze, dostarczenie i
wbudowanie materiałów, uporządkowanie terenu,
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

# D-08.00.00. ELEMENTY ULIC

## D-08.01.01B.00. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

D-08.01.01B.12. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH O WYMIARACH 20X30 CM NA ŁAWIE BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław na dojazdach do mostu, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWIORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z
**ustawieniem krawężników betonowych o wymiarach:**
**15x30 cm na ławie betonowej na dojazdach do mostu.**

**1.4. Określenia podstawowe**

**Krawężnik betonowy** - prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:
-w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
-jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
-jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.
**Wymiar nominalny -** wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2.2. Materiały do wykonania robót**

**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWIORB

**2.2.2. Stosowane materiały**

-krawężniki betonowe,
-piasek łamany na podsypkę i do zapraw,
-cement do podsypki i zapraw,
-woda,
-materiały do wykonania ławy pod krawężniki i opór (beton).

**2.2.3. Krawężniki betonowe**

***2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników***

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:
– krawężnik może być produkowany:
- z jednego rodzaju betonu,
-z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

– skośne krawędzie krawężnika powyżej 2mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
– krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000mm,
– powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
– płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),
– krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
– rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

***2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników***

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu**

| Lp. | Cecha | Załącznik | Wymagania | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kształt i wymiary | | | | |
| 1.1 | Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra | C | Długość: ± 1%, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm<br>Inne wymiary z wyjątkiem promienia:<br>- dla powierzchni: ± 3%, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm,<br>- dla innych części: ± 5%, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm | | |
| 1.2 | Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej<br>300 mm<br>400 mm<br>500 mm<br>800 mm | C | ± 1,5 mm<br>± 2,0 mm<br>± 2,5 mm<br>± 4,0 mm | | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m$^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m$^2$ | | |
| 2.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | F | Klasa wytrz. | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa | Każdy pojedynczy wynik, MPa |
| | | | 1 | 3,5 | > 2,8 |
| | | | 2 | 5,0 | > 4,0 |
| | | | 3 | 6,0 | > 4,8 |
| 2.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość | F | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji | | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie | G i H | | Odporność przy pomiarze na tarczy | |
| | (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera) | | Klasa odpor-ności | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne |
| | | | 1 | Nie określa się ≤ | Nie określa się |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 23 mm | ≤ 20000 $mm^3$/5000 $mm^2$ |
| | | 4 | ≤ 20 mm | ≤ 18000 $mm^3$/5000 $mm^2$ |
| 2.5 Odporność na poślizg/ poślizgnięcie | I | a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),<br>c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu. | | |
| 3 Aspekty wizualne | | | | |
| 3.1 Wygląd | J | a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych<br>c) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne | | |
| 3.2 Tekstura | J | a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,<br>b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,<br>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne | | |
| 3.3 Zabarwienie | J | a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element,<br>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,<br>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne | | |

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

***2.2.3.3. Składowanie krawężników***

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

**2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw**

Należy stosować na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw:

– mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN-1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.
Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

**2.3. Materiały na ławy**
Do wykonania ław betonowych z oporem pod krawężniki należy stosować beton klasy C 16/20 wg PNEN 206-1[4] a tymczasowo B20 wg PN-88/B-06250 [2]
Wymagania dla betonu:
-nasiąkliwość nie większa niż 5 %.
Składniki betonu powinny odpowiadać wymaganiom p. 2.4.4. wg PN-B-06250 [2]. Beton wykonywać w wytwórni.

**2.4. Masa zalewowa**
Do uszczelniania „na gorąco" szczelin należy stosować zalewy asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Zalewy na gorąco są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągany w temperaturze od 150 do 180°C.
Zalewa na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1:2005 [3] lub posiadać aprobatę techniczną uprzednio wydaną przez uprawnioną jednostkę.
Zalewy na gorąco produkuje się w różnych typach i rodzajach, np.:
– nieodporne na paliwa (elastyczne tj. wysoko rozciągalne, normalne tj. nisko rozciągalne),
– odporne na paliwa (wysoko rozciągalne i nisko rozciągalne), których wyboru dokonuje się w dokumentacji projektowej.
Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach .

## 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

**3.2. Sprzęt**
Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:
-betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
-wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

**4.2. Transport krawężników**
Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.
Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**
Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].
Kruszywo można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.
Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.
Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnów i beczek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

-roboty przygotowawcze,
-wykonanie ławy,
-ustawienie krawężników,
-wypełnienie spoin,
-roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

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

– ustalić lokalizację robót,
– ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
– usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
– ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
– określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Wykonanie ławy

#### 5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.4.2. Ława betonowa

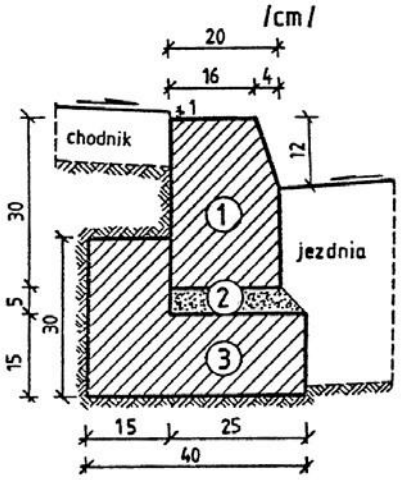
Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie

-wymaganiami PN-63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykład ławy betonowej z oporem pokazano poniżej.

a) Krawężnik typu ulicznego 15 x 30 cm na ławie betonowej z oporem




krawężnik, typ ciężki 15x30x100 cm
podsypka cem.-piaskowa 1:4
ława z betonu C 16/20

**5.5. Ustawienie krawężników betonowych**

**5.5.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj. wynosić 12 cm, na wjeździe na zjazd indywidualny od strony jezdni – 4 cm, na przejściu dla pieszych 2cm, a na obramowaniu zjazdu indywidualnego poza szerokością chodnika – 0

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana materiałem podbudowy chodnika a na zjazdach indywidualnych poza szerokością chodnika - piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

**5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej z oporem**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na wydłużeniu konstrukcji projektowanej wg rys. szczegółów konstrukcyjnych elementów drogi lub istniejącej nawierzchni lub podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

**5.5.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Jeśli Inżynier nie zadecyduje inaczej spoin nie należy wypełniać. W przeciwnym wypadku spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

**6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

– uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 (tablicy 1),

– sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin

elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkcie 2.

**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.cm.

**6.3. Badania w czasie robót**

**6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

**6.3.2. Sprawdzenie ław i oporów**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy, wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej,

dla szerokości ± 10% szerokości projektowanej, 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 z kruszyw.
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,
odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

**6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
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,
dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:
m (metr) ustawionego krawężnika betonowego o wymiarach 15x30 cm na ławie betonowej z oporem,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
-wykonanie koryta pod ławę,
-wykonanie ławy,
-wykonanie oporu,
-wykonanie podsypki.
Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2. STWIORB D-00.00.00.
„Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWIORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
-prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
-zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-przygotowanie materiałów,
-wykonanie koryta pod ławę,
-wykonanie ławy i oporu wraz z nacięciem szczelin i wypełnieniem bitumiczną masą zalewową,
-wykonanie podsypki,
-ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,

-wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
-montaż i demontaż szalunku,
-zasypanie na zjazdach indywidualnych zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
-uporządkowanie terenu,
-przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

**9.3. Cena jednostki obmiarowej**

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**10.1. Normy**

PN-B-06050Roboty ziemne budowlane
PN-B 06250:1988 Beton zwykły
PN-B-06251Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-06711Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
PN-B-06712Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-10021Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-B32250Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

**10.2. Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

# D-08.02.02.00. CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

D-08.02.02.11. WYKONANIE CHODNIKÓW Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ O GRUBOŚCI 6 CM ORAZ 8 CM, POSTOKĄTNEJ.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja techniczna (STWIORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej o gr. 6 cm oraz 8cm na podsypce cementowo – piaskowej oraz podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem (rampy zejściowe łączące chodniki na moście z dojazdami).

### 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.

**Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [9] pkt 2.

### 2.2. Betonowa kostka brukowa

#### 2.2.1. Cechy betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa powinna mieć następujące cechy charakterystyczne:
-odmiana: kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
-barwa: ustalić z Inwestorem:
-wzór (kształt) kostki: prostokątna,
-wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
-długość: od 140 mm do 280 mm (ustalić z Inwestorem),
-szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm (ustalić z Inwestorem),
-grubość: gr. 8 cm - chodnik dla pieszych.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

#### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu**

| Lp. | Cecha | Załącznik normy | Wymaganie | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Kształt i wymiary | | | |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki,<br>grubości < 100 mm<br>~~≥ 100 mm~~ | C | Długość Szerokość Grubość<br>**± 2 ± 2 ± 3**<br>± 3 ± 3 ± 4 | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | ~~Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej~~ | ~~C~~ | ~~Maksymalna (w mm)~~<br>wypukłość wklęsłość | |
| 2 | Właściwości fizyczne i mechaniczne | | | |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D) | D | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m$^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m$^2$ | |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu | F | Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania | |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość) | F | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja | |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy) | G i H | Pomiar wykonany na tarczy | |
| | | | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe | Böhmego, wg zał. H mormy – badanie alternatywne |
| | | | ≤ 23 mm | ≤20 000mm$^3$/5000 mm$^2$ |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie | I | a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,<br>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia) | |
| 3 | Aspekty wizualne | | | |
| 3.1 | Wygląd | J | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) ~~nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,~~<br>c) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne | |
| 3.2 | Tekstura | J | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, | |
| 3.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element) | | c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

**2.2.3. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

**2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Należy stosować następujące materiały:

na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię o grubości warstwy 4cm

-mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PNB-11113 [4], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [1] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [5],

do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 a),

do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

-do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom SST D-05.03.04a [16],

-do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

**2.4. Materiały na podbudowę ułożoną pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej**

Podbudowę pod chodnik z kostki brukowej należy wykonać z gruntu stabilizowanego cementem Rm = 2,5 MPa o grubości warstwy 15 cm zgodnie ze STWiORB D-04.05.01.12.

## 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych STWIORB, wymienionych w pkcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym STWIORB zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrz zakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [6].

Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej STWIORB.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Podłoże

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWIORB D-04.01.01.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny ze STWiORB D-04.05.01.12.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni chodnika należy zastosować obrzeża betonowe wg STWIORB D-08.03.01. oraz krawężniki kamienne wg STWiORB D-08.01.01.12.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### 5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować podsypkę cementowo – piaskową w stosunku 1:4. Piasek gruby na podsypkę powinien odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7$ = 10 MPa, $R_{28}$ = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.
Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

**5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

**5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

**5.6.2.Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5$^{o}$C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0$^{o}$C do +5$^{o}$C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

**5.6.3.Ułożenie nawierzchni z kostek**

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).
Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

**5.6.4.Ubicie nawierzchni z kostek**

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

**5.6.5. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45$^{o}$, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.
Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania niniejszej STWIORB.
Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.
Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp.
Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

**5.6.6. Szczeliny dylatacyjne**

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub STWIORB względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejęcie przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami masami określonymi w pkcie 2.3.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

### 5.7. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać j ą w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15$^{o}$C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:
w zakresie betonowej kostki brukowej
-certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek,
w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
-wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu
w zakresie innych materiałów
-ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
|---|---|---|---|
| 1 | Sprawdzenie podłoża i koryta | Wg STWIORB D-04.01.01. | |
| 2 | Sprawdzenie podbudowy | Wg STWIORB D-04.05.01.12., norm, | |
| 3 | Sprawdzenie obramowania nawierzchni | wg STWIORB D-08.01.01, D-08.01.02, D-08.03.01, | |
| 4 | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji) | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją | Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości ±1 cm |
| 5 | Badania wykonywania nawierzchni z kostki | | |
| | a) zgodność z dokumentacją projektową | Sukcesywnie na każdej działce roboczej | - |
| | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie) | Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych | Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm |
| | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym) | Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach | Odchylenia: +1 cm; -2 cm |
| | | charakterystycznych | |
| | d) równość w profilu podłużnym (wg | Jw. | Nierówności do 8 mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | BN-68/8931-04 [8] łatą czterometrową) | | |
| | e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji) | Jw. | Prześwity między łatą a po-wierzchnią do 8 mm |
| | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji) | Jw. | Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3% |
| | g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym) | Jw. | Odchyłki od szerokości projektowanej do ±5 cm |
| | h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm) | W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej | Wg pktu 5.7.5 |
| | i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia | Kontrola bieżąca | Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera |

**6.4. Badania wykonanych robót**

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3. Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Sposób sprawdzenia |
|---|---|---|
| 1 | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2 | Badanie położenia osi nawierzchni w planie | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b) |
| 3 | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g) |
| 4 | Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin | Wg pktu 5.5 i 5.7.5 |

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej:

– grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej oraz podbudowie z gruntu stabilizowanego cementem (chodnik).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
-przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
-wykonanie podbudowy,
-wykonanie podsypki,
-ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki lub obrzeża,
-ewentualnie wypełnienie szczelin dylatacyjnych.
Zasady ich odbioru są określone w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 $m^2$ nawierzchni z kostki brukowej betonowej na chodnikach obejmuje:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót,
dostarczenie materiałów i sprzętu,
przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem,
wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
ułożenie i ubicie kostki,
wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
pielęgnację nawierzchni,
odwiezienie sprzętu,
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

**10.1. Normy**

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
PN-88 B/32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-S-96012Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

| | |
|---|---|
| PN-S-96012 | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego Cementem |

# D-08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

D-08.03.01.12. USTAWIENIE OBRZEŻY BETONOWYCH O WYMIARACH 30 X 8CM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem przy chodnikach i rampach zejściowych betonowych obrzeży o wymiarach 30x8cm na podsypce cementowo - piaskowej oraz wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2.2. Stosowane materiały Materiałami stosowanymi są:

Materiałami stosowanymi są:

-obrzeża 30 x 8cm, gatunku 1 odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],

-piasek do wykonania ław,

-cement wg PN-EN 197-1:2002 [7],

-piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

-masa zalewowa trwale elastyczna.

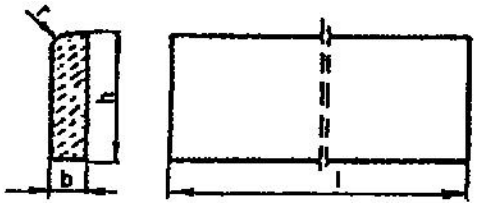
### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - oznaczenie

Należy użyć obrzeża wysokiego Ow gatunku pierwszego G1 o pełnym oznaczeniu Ow-I/8/30/75 wg BN-80/6775-03/04 [9].

### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

#### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.




**Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego**

**Tablica 1. Wymiary obrzeży**

| Rodzaj obrzeża | Wymiary obrzeży, cm | | | |
|---|---|---|---|---|
| | l | b | h | r |
| ~~On~~ | ~~75~~<br>~~100~~ | ~~6~~<br>~~6~~ | ~~20~~<br>~~20~~ | ~~3~~<br>~~3~~ |
| Ow | **75**<br>~~90~~ ~~100~~ | **8**<br>~~8~~<br>~~8~~ | **30**<br>~~24~~<br>~~30~~ | 3<br>~~3~~<br>~~3~~ |

**2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |
|---|---|
| | Gatunek 1 |
| l | ± 8 |
| b, h | ± 3 |

**2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży**

| Rodzaj wad i uszkodzeń | | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |
|---|---|---|
| | | Gatunek 1 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm | | 2 |
| Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | niedopuszczalne |
| | ograniczających pozostałe powierzchnie: liczba, max<br>długość, mm, max<br>głębokość, mm, max | 2<br>20<br>6 |

**2.4.4. Składowanie**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**2.4.5.Beton i jego składniki**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 [2], klasy wytrzymałości, co najmniej C30/37. Klasa ekspozycji betonu: XF3, napowietrzenie min 4%. Kruszywo powinno być mrozoodporne odpowiadające warunkom normy PN-EN 12620:2004 [10].

Dodatkowo zaleca się, aby obrzeża spełniały warunki podane poniższej tabeli

**Tablica 4. Cechy fizykomechaniczne betonowych obrzeży**

| Lp. | Cechy | Wartość |
|---|---|---|
| 1 | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, %, nie więcej niż | 5 |
| 2 | Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250:<br>a) pęknięcia próbki | brak |

| | | |
|---|---|---|
| | b) strata masy, %, nie więcej niż<br>c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż | 5<br>20 |
| 3 | Wodoszczelność wg PN-B-06250 min. | W6 |

**2.5. Materiały na ławę i do zaprawy**

Piasek wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w STWIORB D-08.01.02.00 „Krawężniki kamienne" pkt 2.

## 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

**4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w STWIORB D-08.01.02 „Krawężniki kamienne".

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

**5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

**5.3. Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi podsypka piaskowa o grubości warstwy 5 cm po zagęszczeniu.

Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

**5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić zapraw ą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].
Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.
Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

**6.3. Badania w czasie robót**
W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:
-koryta pod podsypkę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
-podsypki z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
-ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
-linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 1cm,
-niwelety górnej płaszczyzny obrzeża , które może wynosić ±1,
-wypełnienia spoin, , które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**
Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

**8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
wykonane koryto,
wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**
Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:
-prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
-dostarczenie materiałów,
-wykonanie koryta,
-rozścielenie i ubicie podsypki,
-ustawienie obrzeża,
-wypełnienie spoin,
-obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
-wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
-zabezpieczenie i uprzątnięcie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
7. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
8. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
10. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

# M-20.01.00.00. STAL ZBROJENIOWA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia drogowych obiektów inżynierskich, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach drogowych obiektów inżynierskich, takich jak ławy fundamentowe, korpusy podpór i murów oporowych, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, zabudowy chodnikowe.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm. **Partia wyrobu** – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

#### 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:
- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

#### 2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas: A-I, A- II, A-III i A-IIIN oraz gatunków zgodnych z dokumentacją projektową oraz ST. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN91/S-10042 [2], PN-89/H-84023.06 [3], PN-82/H-93215 [4].
W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.
Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczn ą, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności. Nowe
gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.
Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

#### 2.2.4. Zaświadczenie o jakości

2.2.4.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W ateście należy podać:

-nazwę wytwórcy,

-oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 [4],

-numer wytopu lub numer partii,

-wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,

-masę partii,

-rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

– nazwę wyrobu,
– średnicę wyrobu,
– długość prętów,
– znak stali,
– znak obróbki cieplnej,
– numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

2.2.4.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały: a) znak wytwórcy,

-średnicę nominalną,

-znak stali,

-numer wytopu lub numer partii,

-znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 [2] (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

– nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
– oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
– pęka przy wykonywaniu haków, należy odrzucić.

**2.2.5. Wady powierzchniowe**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

– jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN82/H 93215 [4],
– jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

**2.2.6. Wymiary i masy**

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeberek, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN82/H-93215 [4].

**2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

**2.4. Podkładki dystansowe**

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

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### 2.5. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

–giętarki,
– prostowarki,
– nożyce do cięcia prętów,
– lekki żuraw samochodowy,
– sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiada ć fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105 [5].

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

-roboty przygotowawcze,
-przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
-montaż zbrojenia,
-łączenie prętów,
-roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

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

– ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
– określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H- 93215 [4]. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.4.2.Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

#### 5.4.3.Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.
Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 [2]. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.
Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.
Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.
W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

### 5.5. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042 [2]. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić 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 lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.
Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastykowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.
Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).
Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.6. Łączenie prętów

#### 5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042 [2].

#### 5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5$^0$C.

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H84023.06 [3] albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042 [2]. Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

#### 5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S10042 [2].

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

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

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

### 5.7. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

Minimalne długości kotwienia prętów kl. A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

- dla prętów ściskanych ze stali kl. A-I i A-II - 20 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-I - 30 d,
- dla prętów rozciąganych ze stali kl. A-II - 25 d.

### 5.8. Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONRTOLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

– uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji, – ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

**6.3.1. Kontrola materiałów**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 [4] należy sprawdzić:

– zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
– stan powierzchni prętów,
– wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042 [2]. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

– sprawdzenie masy (kg/m),
– granicy plastyczności Re (MPa),
– wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa),
– wydłużenia A5 (%),
– zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

**6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

– średnice i ilości prętów,
– rozstaw prętów,
– rozstaw strzemion,
– odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
– długość prętów,
– położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
– wielkość otulin zewnętrznych,
– powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
– pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Dopuszczalne tolerancje:
– różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać ± 0,5 cm,
– różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać ± 1,0 cm,
– odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż ± 1,0 cm,
– długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1,0 cm,
– rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż ± 2,0 cm,
– odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
– różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać ± 0,5 cm,
– otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
– liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
– odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
– miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać ± 0,5 cm.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilo ść (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową w kg/m. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Do ilości jednostek obmiarowych nie wlicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych i drutu wiązałkowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" [1], pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równolegle do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- dostarczenie projektu technologicznego zbrojenia,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk" lub „na zakład",
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

**9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

PN-91/S-10042Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

PN-82/H-93215Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-88/H-01105Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport

# M-20.02.00.00. BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy np. C20/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;

Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003[20] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ckcyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ckcube}$).

Zależność między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003 [20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w załączniku 1.

**Tablica 1. Klasy wytrzymałości betonu**

| Rodzaj betonu | Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003 | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm fckcube N/mm2 | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm fckcyl N/mm2 |
|---|---|---|---|
| Beton niekonstrukcyjny | C8/10 | 10 | 8 |
| | C12/15 | 15 | 12 |
| | C16/20 | 20 | 16 |
| Beton konstrukcyjny | C20/25 | 25 | 20 |
| | C25/30 | 30 | 25 |
| | C30/37 | 37 | 30 |
| | C35/45 | 45 | 35 |
| | C40/50 | 50 | 40 |
| | C45/55 | 55 | 45 |
| | C50/60 | 60 | 50 |
| | C55/67 | 67 | 55 |
| | C60/75 | 75 | 60 |

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.
Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" [35].

## 2. MATERIAŁY
### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.
Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### 2.2. Wytrzymałość betonu
Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

a) w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25,
b) w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a):

– znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry,
– których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30 ,

c) w konstrukcjach nośnych przęseł i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30,
d) w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów betonowych należy przyjmować zgodnie z PN-EN 206-1:2003 [20].

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej
Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).
#### 2.3.1. Cement
Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:
do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N,
do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 N,
do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 N, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [15].
Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).
Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:
zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) $C_3S$ – nie większa niż 60%,
zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20%,
zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego $C_3A$ – nie większa niż 7%, 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
-oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3],
-oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [3].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [15].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.
Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc.
Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:
– krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
– albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

**2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2010 [28] oraz rozporządzenia MT i GM [35] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.
Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.
Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1:2000 [5] 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.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:
– do betonów klas C 25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, – do betonu klasy C20/25 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm. Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:
  a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1:2000 [5] nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28] $f_{1,5}$):,
  b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40:1978 [32], dla grysów granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
  c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6:2002 [9], nie powinna być większa niż 1,2%,
  d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-EN 1367-1:2007 [33], nie powinna być większa niż 2% (kategoria $F_2$ wg PN-EN 12620:2004[28]), a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (w 2% roztworze NaCl) nie większa niż 10%,
  e) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [6] nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28*]: $SI_{20}$),
  f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  g) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: $AS_{02}$),
  h) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 [7] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
  i) zawartość organicznych, wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barw zanieczyszczeń

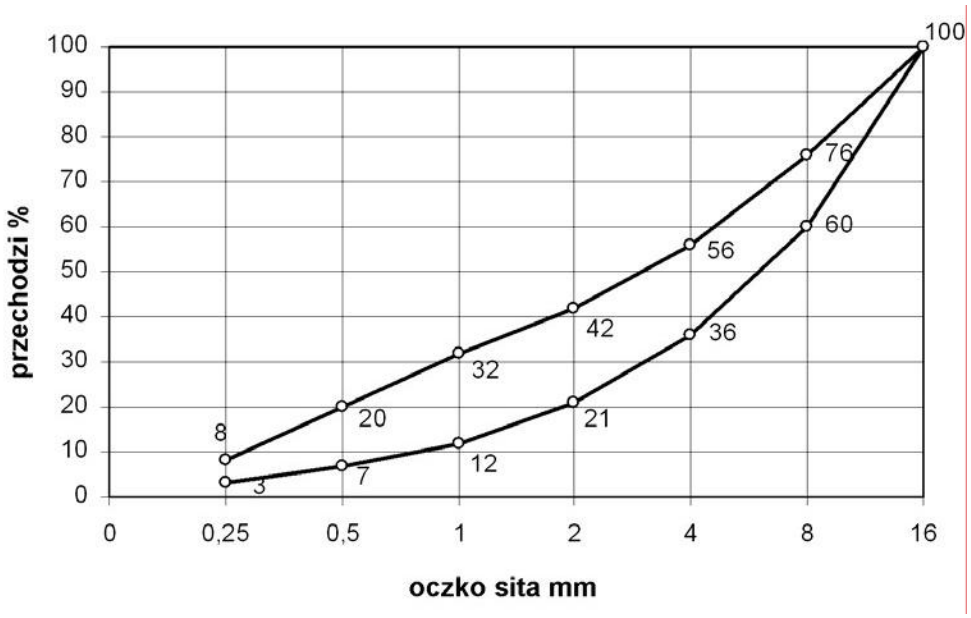
ciemniejszej od wzorcowej,

j) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wygładu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%

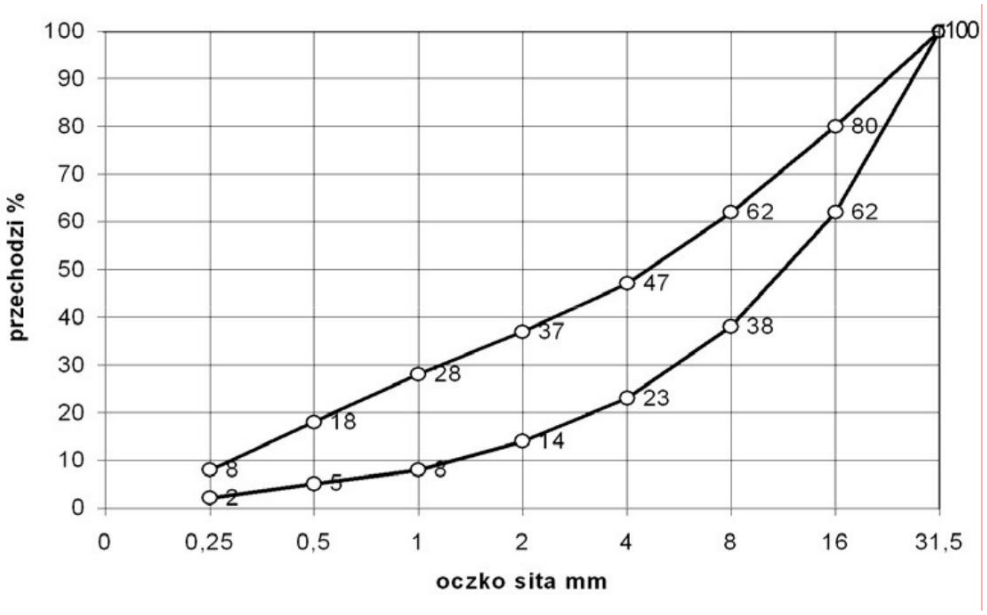
k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,

Dla betonów klasy C 30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym
się w granicach podanych na rysunku 1. Do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.

**Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷16 mm (dla betonu klasy C25/30)**




**Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)**




2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruchowym:

- ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
- ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
- ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

Poza tym kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruchowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pkcie 2.3.2.1.

- w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1:2008 [5] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]:$f_3$),
- zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1:2010 [34] – nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620:2004[28]: $AS_{02}$),
- zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7] – nie większa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1:2000 [29] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
-reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 [4], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE
b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

-oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
-oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
-oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
-oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
-oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],
-należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

**2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PNEN 1008:2004 [10].

**2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

1) domieszek uplastyczniających,
2) domieszek upłynniających,
3) domieszek zwiększających wiąźliwość wody,
4) domieszek napowietrzających,
5) domieszek przyspieszających wiązanie,
6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
7) domieszek opóźniających wiązanie,
8) domieszek i dodatków mineralnych,
9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
10) domieszek mrozoochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiąganej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również
dozowanie opóźniacza w celu w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.
Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzje pozostawia się Inżynierowi.
Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.
Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:
- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym albo
- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2:2010 [27].

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.
Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [20] i następującymi zasadami:
1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
2)wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02,
3)klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22] powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
4)stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PNEN 12350-7:2001 [23] nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

**Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi**

| Lp. | Rodzaj betonu | Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa | |
|---|---|---|---|
| | | 0 ÷ 31,5 mm | 0 ÷ 16 mm |
| 1 | Beton narażony na czynniki atmosferyczne | 3 ÷ 5 | 3,5 ÷ 5,5 |
| 2 | Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6 | 4,5 ÷ 6,5 |

5)zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
6)optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

7)maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
-400 kg/m$^3$ dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
-450 kg/m$^3$ dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
8)przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 100°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$ – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie, $f_{ck}$ – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagane właściwości betonu**

| Lp. | Cecha | **2.5.** Wymaganie | Metoda badań wg |
|---|---|---|---|
| 1 | Nasiąkliwość | Do 4 %*)<br>Do 5%**) | PN-B-06250:1988 [11] |
| 2 | Wodoszczelność | ≥ 0,8 MPa (W8) | PN-B-06250:1988 [11] |
| 3 | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%.<br>Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-B-06250:1988 [11] |

*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi

**) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe itp.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.
Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.
Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.
Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenia gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej.
Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:
- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.
Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

### 3.3. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

### 3.4. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 3.5. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

#### 4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ś ciekami wody deszczowej i zanieczyszczeń . Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni. Technika przechowywania cementu:
    a) przechowywanie cementu workowanego: poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu,
    b) przechowywanie cementu luzem: w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy,
    c) znakowanie przechowywanego cementu: stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

#### 4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [15].

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002 [15]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

### 4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami"). Ilość „gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

a. 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
b. 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
c. 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C,

W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

-mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,

-szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,

-kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,

-przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"[1], pkt 5.

### 5.2. Zalecenia ogólne

#### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 [20], PN-S-10040:1999 [13] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

– projekt dróg dojazdowych i technologicznych,

– wybór składników betonu,
– opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
– sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
– sposób transportu mieszanki betonowej,
– projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
– kolejność i sposób betonowania,
– wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
– sposób pielęgnacji betonu,
– warunki rozformowania konstrukcji,
– metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
– zestawienie koniecznych badań.

**5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
-roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
-wytworzenie mieszanki betonowej,
-podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
-pielęgnację betonu,
-rozbiórkę deskowań i rusztowań,
-wykańczanie powierzchni betonu,
-roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności: – prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
– prawidłowość wykonania zbrojenia,
– zgodność rzędnych z dokumentacja projektową,
– czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
– przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
– prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
– prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
– gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

**5.3.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.
Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.
Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu. Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
-zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
-zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone, Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
-wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
-powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

– należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
– środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
– nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),
-zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, W celu uzyskania jednolitej powierzchni widocznych powierzchni betonowych:
– w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,
– w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków" powstających w wyniku osadzania się kropel wody na niechłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
– w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:
– rozstaw żeber deskowań ± 0,5% i nie więcej niż 2 cm,
– grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0,2 cm,
– odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
– odchylenie ścian od pionu o ± 0,2%, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
– wybrzuszenie powierzchni o ± 0,2 cm na odcinku 3 m,
– odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
−0,2% wysokości lecz nie więcej niż –0,5 cm,
+0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
−0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2cm, +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:
1/200 *l* - w deskach i belkach pomostów,
1/400 *l* - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
1/250 *l* - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

**5.3.2. Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:
-zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
-odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
-odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
-różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
-różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
-strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztować powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

**5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno

odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 $m^3$ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością ± 3%, domieszki i dodatki stosowane w ilościach ≤ 5% w stosunku do masy cementu z dokładnością ± 5%, a wodę można dozować objętościowo z dokładnością 3%. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełna skuteczność.

### 5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### 5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pktem 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### 5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

5.5.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

– w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
– przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy
– przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
– przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

5.5.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

– leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
– stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
– w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
– w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

#### 5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

-wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,

-podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,

-podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę

poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli wstanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s,
-kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
-grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
-belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
-czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
-wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
-zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
-górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.
Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

**5.5.4. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasad ą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14]. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
-usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
-narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw sczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM, − obfite zwilżenie wodą.
Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż $20^0$C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

**5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu** a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż $5^0$C.Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.
Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż $5^0$C.
Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów
Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla
zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

**5.6. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej

3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.
Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004
[10].
W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny" polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

### 5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:
-wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
-pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
-równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
-kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
-ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
-gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
-ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.
Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:
–odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
–roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

-uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.
Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:
- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.
Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:
- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikacje wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,
-wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 6.3 lub przez Inżyniera.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
–oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2006 [3],
–oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2006 [3],
–obecności grudek gliny.
Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla cementu**

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, | | | | Początek czasu wiązania, min | Stałość objętości (rozszerzalność), mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wczesna | | Normowa, po 28 dniach | | | |
| | po 2 dniach | po 7 dniach | | | | |
| Klasa 32,5 | - | ≥ 16 | ≥ 32,5 | ≤ 52,5 | ≥ 75 | ≤ 10 |
| Klasa 42,5 | ≥ 10 | - | ≥ 42,5 | ≤ 62,5 | ≥ 60 | |
| Klasa 52,5 | ≥ 20 | - | ≥ 52,5 | - | ≥ 45 | |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.
W przypadku gdy:
-cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [15],
-okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [15], obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2006 [2].
Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
-oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [5],
-oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [6] (dotyczy kruszywa grubego),
-oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 [7],
-oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
-oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [5],

-należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18:1977 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.
Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkcie 2.3.2.
Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004 [10].
Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2:2010 [27].
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

#### 6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:
-konsystencja mieszanki betonowej,
-zawartość powietrza w mieszance betonowej, oraz betonu:
-wytrzymałość betonu na ściskanie,
-nasiąkliwość betonu,
-odporność betonu na działanie mrozu,
-przepuszczalność wody przez beton.
Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350 -1:2001 [21] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2:2001 [25]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.
Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1:2003 [20] oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkcie 2.4.

#### 6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 [22].
Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktem 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.
Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkcie 2.4.1.

#### 6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [23]. Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pkcie 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

#### 6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbka laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę ) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera), 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 $m^3$, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.
Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1:2001 [24]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześcienne o boku 150 mm.
Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3:2002 [26], pobranych wg PN-EN 12350-1:2001 [21] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001 [25].

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowa) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania.
Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.
Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.
W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie**

| Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
|---|---|---|
| | Średnia z „n" wyników ($f_{cm}$) $N/mm^2$ | Dowolny pojedynczy wynik badania ($f_{ci}$) $N/mm^2$ |
| 1 | Nie stosuje się | $\geq f_{ck} - 4$ |
| 2 – 4 | $\geq f_{ck} + 1$ | $\geq f_{ck} - 4$ |
| 5 – 6 | $\geq f_{ck} + 2$ | $\geq f_{ck} - 4$ |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 6.

**Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji**

| Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1 | Kryterium 2 |
|---|---|---|
| | Średnia z „n" wyników ($f_{cm}$) $N/mm^2$ | Dowolny pojedynczy wynik badania ($f_{ci}$) $N/mm^2$ |
| 3 | $\geq f_{ck} + 4$ | $\geq f_{ck} - 4$ |

$f_{cm}$ – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek, $f_{ck}$ – wytrzymało ść charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu), $f_{ci}$ – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

**6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000. $m^3$ betonu, dla danej recepty.
Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z pktem 2.4.2.

**6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu** Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11].

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 $m^3$ betonu dla danej recepty.
Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:
-po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:1988 [11]:
– próbka nie wykazuje pęknięć,

– łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
– obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
-po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-B-06250:1988 [11]:
– próbka nie wykazuje pęknięć,
– ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0{,}05 m^3/m^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.
Mrozoodporność powinna spełniać wymagania podane w pkcie 2.4.2.

**6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)** Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988 [11]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 $m^3$ betonu dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [11], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

**6.4.8. Pobranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

**6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji**

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.
Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:
– sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [16]),
– ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [17]),
– lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001 [30]),
– inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [31].

## 6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:
– długość przęsła: ± 2,0 cm,
– rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1,0 cm,
– oś podłużna w planie: ± 2,0 cm,
– usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2,0 cm,
– wysokość dźwigara: +0,5% i -0,2%, lecz nie więcej niż 5 mm,
– szerokość dźwigara: +0,4% i -0,2%, lecz nie więcej niż 3mm,
– grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż ± 0,5 cm,
– rzędne podparć przęseł: ± 0,5 cm, Tolerancje dla fundamentów:
– usytuowanie w planie: ± 5,0 cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m: ± 2,0 cm),
– rzędne wierzchu ławy: ± 2,0 cm,
– płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: ± 2,0 cm, Tolerancje dla podpór:
– ± 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie,
– 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
– ± 0,5 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
– 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
– ± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
– ± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

### 6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989 [18] w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993 [19] w przypadku konstrukcji drewnianych.
- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

### 6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1994-2:2010 i PN-EN 1992-2:2010 [14] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7. **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8 . Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne“ [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] , pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^3$ betonu obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
– oznakowanie robót,
– dostarczenie materiałów i sprzętu,
– wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
– wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania) na czas robót nad rzekamii ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
– opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
– wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
– oczyszczenie deskowania,
– przygotowanie i transport mieszanki,
– ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
– przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
– wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
– wykonanie przerw dylatacyjnych,
– wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
– rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
– oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
– wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
– odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:
– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.3. Normy

PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-13:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-06250:1988 Beton zwykły
PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia

PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja oryg. 2009)
PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe (wersja oryg. 2009)
PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu Część 1: Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych (wersja oryg. 2009)
PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania (wersja oryg. 2009)
PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna (wersja oryg. 2010)
PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-B-06714-40:1978 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie 33. PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
PN-EN 1744-1:2010 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Część1: Analiza chemiczna (oryg.) (wersja polska 2000)

### 10.4. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.

## ZAŁĄCZNIK

Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 [11] jest to symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną $R_b^G$ (np. beton klasy B30 przy $R_b^G$ = 30 MPa).
Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11] podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zależności między klasą betonu wg PN EN 206-1:2003[20] i PN-B-06250:1988 [11]

| | Klasa betonu wg PN-EN 206-1:2003 | Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150mm $f_{ckcube}$ N/mm2 (wg PN-EN 206-1 i PN-B/88-06250) | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300mm $f_{ckcyl}$ N/mm2 (wg PN-EN 206-1) |
|---|---|---|---|---|
| Beton niekonstrukcyjny | C8/10 | B10 | 10 | 8 |
| | C12/15 | B15 | 15 | 12 |
| | C16/20 | B20 | 20 | 16 |
| Beton konstrukcyjny | C20/25 | B25 | 25 | 20 |
| | C25/30 | B30 | 30 | 25 |
| | | B35 | | |
| | C30/37 | | 37 | 30 |
| | | B40 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | C35/45 | B45 | 45 | 35 |
| | C40/50 | B50 | 50 | 40 |
| | C45/55 | B55 | 55 | 45 |
| | C50/60 | B60 | 60 | 50 |
| | i wyższe | | | |

# M-20.03.00.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej B25, w drogowych obiektach inżynierskich, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej B25, oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach (jak pod łoże ław fundamentowych, podwalina umocnienia stożka przyczółka, nadbeton i inne) drogowych obiektów inżynierskich.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Beton niekonstrukcyjny** – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4 oraz z STWiORB M13.01.00 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym" [2].

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż B25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16]. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B06250 [14].

### 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej B25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [3]. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [5],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [5].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 N podanymi w normie PNEN 197-1:2002 [3].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [3] oraz BN88/6731-08 [6].

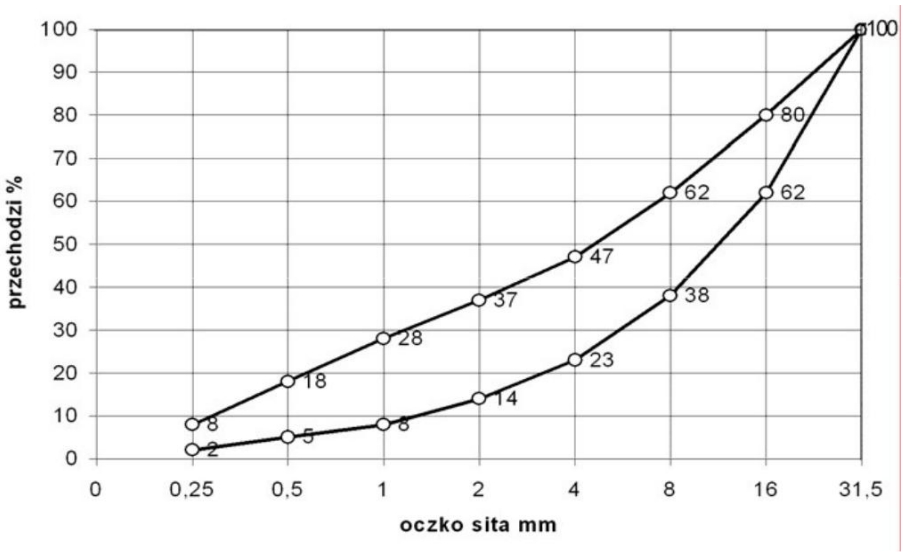
Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań ST. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

**2.3.2.Kruszywo**

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej B25 powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 [7] dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

– jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
– łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
– przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania pktu 2.4,
– ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

**Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej B25)**




Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-86/B06712 [7]) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 [7] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

-oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [8],
-oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),-oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [10],
-oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
-oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [11],-należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-771097-6:2000 [12] oraz stałości
zawartości frakcji 0 ÷ 2 mm dla korygowania recepty roboczej betonu.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa w wymaganiami PN-86/B06712 [7], użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji kruszywa.

**2.3.3. Woda zarobowa do betonu**

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004[13].

**2.3.4.Domieszki i dodatki do betonu**

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. Ze względu na wymaganie osiągnięcia przez beton określonego stopnia mrozoodporności należy stosować domieszki napowietrzające.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydana przez IBDiM oraz atest producenta.

## 2.4. Skład mieszanki betonowej

### 2.4.1.Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-88/B-06250 [14] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wartość stosunku w/c powinna być nie większa niż 0,6 dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych i niż 0,55 dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem,
- odpowiednią urabialność mieszanki uzyskuje się przez dobór konsystencji mieszanki oraz dobór odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm:

– konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250 [14]), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć ± 20% wartości wskaźnika Ve-Be i ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

– ilość zaprawy i łączną ilość cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Ilość zaprawy, cementu i kruszywa zapewniające urabialność mieszanki betonowej**

| Rodzaj elementu | Zalecana ilość zaprawy w $dm^3$ na 1 $m^3$ mieszanki betonowej | Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125mm, w $dm^3$ na 1 $m^3$ mieszanki betonowej |
|---|---|---|
| Żelbetowe i betonowe elementy i konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm | 450 ÷550 | 80 |

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN88/B-06250 [14], nie powinna przekraczać:

wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

**Tablica 2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi**

| Lp. | Rodzaj betonu | Zawartość powietrza w %, przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31,5 mm |
|---|---|---|
| 1 | Beton narażony na czynniki atmosferyczne | 3 ÷ 5 |
| 2 | Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6 |

- maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 $kg/m^3$. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Najmniejsza dopuszczalna ilość cementu na 1 $m^3$ mieszanki betonowej wynosi:

– dla betonu narażonego bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych: 270 kg (dla betonu zbrojonego) i 250 kg (dla betonu niezbrojonego),

– dla betonu narażonego na stały dostęp wody, przed zamarznięciem: 270 kg,

- recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo doświadczalną, zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych

(średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10° C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 $R_b^G$.

**2.4.2. Wymagane właściwości betonu**

Jeżeli ST nie podaje inaczej, beton powinien spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagane właściwości betonu**

| Lp. | Cecha | Wymaganie | Metoda badań wg |
|---|---|---|---|
| 1 | Nasiąkliwość | Do 5 % | PN-88/B-06250 [15] |
| 2 | Wodoszczelność | Większa od 0,8 MPa (W8) | PN-88/B-06250 [15] |
| 3 | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-88/B-06250 [15] |

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [14], z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Uwaga:

Dla betonu podłoża, którego zadaniem jest jedynie ochrona zbrojenia fundamentów przed zanieczyszczeniem gruntem, powyższe wymagania mogą być odpowiednio zmniejszone w ST lub dokumentacji projektowej. W podobny sposób mogą być obniżone wymagania dla betonu niekonstrukcyjnego w innych, mniej odpowiedzialnych elementach obiektu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-13.01.00 [2], pkt 3.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00 [2], pkt 4.2 i 4.3.

### 4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00 [2].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"[1], pkt5.

### 5.2. Zalecenia ogólne

#### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, ST i z wymaganiami normy PN-88/B-06250 [14] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, ewentualne projekty wykonawcze deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,

– opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
– sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
– sposób transportu mieszanki betonowej,
– kolejność i sposób betonowania,
– wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
– sposób pielęgnacji betonu,
– warunki rozformowania elementu konstrukcji,
– zestawienie koniecznych badań.

**5.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej ,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:
– prawidłowość wykonania deskowań,
– prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,
– zgodność rzędnych z dokumentacja projektową,
– czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
– przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
– prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
– prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
– gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
– zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
– zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
– zapewniać odpowiednią szczelność,
– wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
– powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością ± 1 cm.

**5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M-13.01.00 [2] pkt 5.4.

**5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z STWiORB M-13.01.00 [2], pkt 5.5.

**5.6. Rozbiórka deskowań**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej.

**5.7. Wykańczanie powierzchni betonu**

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli dokumentacja projektowa lub ST stawiają takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z STWiORB M-13.01.00 [2] pkt 5.8.

**5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

a. odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
b. roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

-uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

-wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

–oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [5],
–oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [5],
–obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla cementu**

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, wczesna | | normowa, po | | Początek czasu wiązania, | Stałość objętości (rozszerzalność), |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | po 2 dniach | po 7 dniach | 28 dniach | | min | mm |
| Klasa 32,5 | - | ≥ 16 | ≥ 32,5 | ≤ 52,5 | ≥ 75 | ≤ 10 |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

-czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:1996 [5],
-cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [3],
-okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002 [3],
obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996 [4].

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

-oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [8],
-oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),
-oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [10],
-oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
-oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [11].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-86/B-06712 [7] dla żwiru marki 20.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-B-32250 [14].
Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:
-konsystencja mieszanki betonowej,
-zawartość powietrza w mieszance betonowej, oraz betonu:

a. wytrzymałość betonu na ściskanie,
b. nasiąkliwość betonu,
c. odporność betonu na działanie mrozu,
d. przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.
Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-88/B-06250 [14] oraz STWiORB M-13.01.00 pkt 6.3. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej STWiORB.

### 6.5. Tolerancje wymiarów

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

### 6.6. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:
– rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
– szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
– poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

### 6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8 .
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
– wykonanie deskowań,
– wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^3$ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacja projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
M-20.02.00Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym

### 10.2. Normy

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-76/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-771097-6:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-88/B-06250 Beton zwykły
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

### 10.3. Inne

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

# M-21.20.01.00. ŁAWY FUNDAMENTOWE

## M-21.20.01.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY POD ZWIEŃCZENIE PALI I KAPY CHODNIKOWE PRZY SKRZYDEŁKACH

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

– podbudowy pod zwieńczenia pali z betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 o grubości 10 cm,– podbudowy z betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 pod kapami chodnikowymi za skrzydełkami.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Beton niekonstrukcyjny** – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4 oraz z STWiORB M20.03.00 „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D-M20.03.00 „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym" pkt 2.

Podbudowę pod oczepy zwieńczające pale oraz pod kapami chodnikowymi za skrzydełkami należy wykonać z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-20.03.00, pkt 3.

### 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej**

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-20.03.00, pkt 4.2 i 4.3.

**4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-20.03.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

### 5.2. Zalecenia ogólne

Zalecenia ogólne dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-20.03.00 „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym", pkt 4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej** Jak w specyfikacji STWiORB 20.03.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $m^3$ (metr sześcienny) wbudowanego betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 $m^3$ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszt dostarczenia niezbędnych czynników produkcji
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza STWiORB obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB 20.03.00.

# M-22.00.00.00. KORPUSY PODPÓR

## M-22.01.01.00. PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE

M-22.01.01.16. WYKONANIE PRZYCZÓŁKÓW I SKRZYDEŁEK Z BETONU KLASY C30/37

M-22.01.01.97. WYKONANIE ZBROJENIA PRZYCZÓŁKÓW I SKRZYDEŁEK ZE STALI KL. A-IIIN

### 1. WSTEP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów przyczółków, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Specyfikacja obejmuje warunki wykonywania zbrojenia i betonowanie przyczółków wg dokumentacji projektowej .

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe - jak w specyfikacji SST 20.02.00. oraz 20.01.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót - jak w specyfikacji SST 20.02.00.oraz 20.01.00

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Korpusy przyczółków**

Korpus należy zabetonować betonem klasy C30/37 spełniający wymagania podane w SST.20.02.00. Beton powinien spełniać wymagania dla wytrzymałości na ściskanie oraz nasiąkliwości poniżej 5%. Zbrojenie wg dokumentacji projektowej oraz SST M.20.01.00.

### 3. SPRZET

Jak w specyfikacji SST 20.02.00. oraz 20.01.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji SST 20.02.00.oraz 20.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy wykonać wg dokumentacji projektowej oraz SST M.20.02.00

**5.1. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

a. wymiary w planie ±1 cm,
b. rzędne ±1 cm,
c. płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ±1 cm i 0,5% wysokości elementu.

**5.2. Zbrojenia**

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z dokumentacja projektowa oraz SST M.20.01.00.

### 6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

Jak w specyfikacji SST 20.02.00. oraz 20.01.00

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru jest 1 $m^3$ betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonana i wbudowana ilość betonu, zgodnie z projektem. Jednostka wykonanego zbrojenia 1 kg.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badan należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normami i przedstawi je do ponownego odbioru.

## 9. PŁATNOŚĆ

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacja, rozbiórka deskowania, czyszczenie stanowiska pracy i usuniecie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy.
W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badan mieszanki betonowej i próbek betonu. Cena zawiera także: wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych z rozbiórka; wykonanie niezbędnych zabezpieczeń z rozbiórka; wykonanie niezbędnych rusztowań z rozbiórka; wytworzenie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacja; koszty wszystkich badan mieszanki betonowej i próbek betonu; uprzątniecie terenu budowy po zakończeniu robót.
Inne prace nie wymienione wyżej a uwzględnione w pkt 9.0. SST 20.01.00. i SST 20.02.00

## 10.PRZEPISY ZWIAZANE

Jak w specyfikacji SST 20.02.00.oraz 20.01.00.

# M 23.00.00.00 USTROJE NOŚNE

## M 23.04.00.00 USTROJE NOŚNE Z PREFABRYKOWANYCH BELEK SPRĘŻONYCH

23.04.02.11 MONTAŻ BELEK PREFABRYKOWANYCH SPRĘŻONYCH, PRZĘSŁA O ROZPIĘTOŚCI DO 18M - NAD LĄDEM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z montażem prefabrykowanych belek strunobetonowych, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem prefabrykowanych belek nośnych i obejmują:

- zakup belek strunobetonowych typu „KUJAN" klasy A o długości 11,70 m, transport i rozładunek belek typu KUJAN,
- przygotowanie podparcia montażowego na podporze (wg projektu i na koszt Wykonawcy ),
- ustawienie prefabrykowanych, sprężonych belek typu KUJAN klasy A.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz SST. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM- 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.1.5.

### 2. MATERIAŁY

Materiałami do wykonania montażu dźwigarów według zasad niniejszej SST są:
prefabrykowane belki sprężone typu KUJAN klasy A o długości 11.70m;
rusztowanie dla podparcia belek.

### 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.**

Do wykonania robót związanych z transportem i montażem prefabrykowanych belek sprężonych

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem :

-dźwig o udźwigu do 30 ton wraz z kompletem zawiesi;
-samochód do dłużyc.

Wykonawca konstrukcji w programie montażu zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

### 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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczania, przewrócenia lub zsunięcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056. Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę GDDKiA i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponad wymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.
Prefabrykaty muszą być rozmieszczone równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczone przed przesuwaniem się, uderzeniem i wywróceniem. Prefabrykaty układać rzędami na podkładach drewnianych o szerokości min. 5 cm, długości większej o min. 10 cm od szerokości elementu. Powinny być one dostarczone na plac budowy w sposób zorganizowany, zapewniający ich terminową dostawę do żurawi montujących.
Podnoszenie prefabrykatów może odbywać się jedynie za haki montażowe lub w inny sposób przewidziany przez producenta elementu. Kąt między liną zawiesia a prefabrykatem nie może być mniejszy niż 35o.

### 4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wykonawca montażu konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Inżynier dokonuje odbioru prac. Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## 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. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania projekt technologiczny montażu przęseł z belek prefabrykowanych typu KUJAN klasy A i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane roboty montażowe. Montaż powinien odbywać się wg projektu i powinien być zgodny z wymaganiami PN-72/B-06270.

### 5.2. Montaż konstrukcji na miejscu budowy

#### 5.2.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy je układać na podkładach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :
-jej stateczność i nieodkształcalność;
-dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych;
-dobrą widoczność oznakowania elementów składowych;
-zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.
-dźwigary i belki powinny być składane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

#### 5.2.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jej nie uszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wykwalifikowana załoga).
Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót montażowych.

#### 5.2.3. Osadzenie przęseł nad podporami

Konstrukcja przęsła po zmontowaniu i poszczególne prefabrykaty powinny odpowiadać warunkom podanym w PN-77/B-10040. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów wynoszą:
-6 mm – dla wysokości dźwigara; +/- 4 mm – dla szerokości dźwigara; +/- 10 mm – dla długości dźwigara.

**5.2.4.BHP i ochrona środowiska**
Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

## 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. Sprawdzenie jakości robót
Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

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

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

### 8.2. Odbiór końcowy konstrukcji przęseł
Odbiorowi podlegają :
-przygotowanie niezbędnych podparć i rusztowań tymczasowych;
-poprawność prefabrykatu przygotowanego do montażu;
-zmontowanie prefabrykatów zgodnie z pkt 5, niniejszej SST.
Końcowy odbiór konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8. PN-89/S-10050.

## 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 jednostki obmiarowej obejmuje:
-przygotowanie robót;
-prace pomiarowe i przygotowawcze,
-zakup i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
-dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-transport konstrukcji do miejsca wbudowania,
-przygotowanie wraz z rozbiórką niezbędnych podparć i rusztowań tymczasowych,
-montowanie poszczególnych prefabrykatów z zapewnieniem prawidłowości wykonania,
-sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, technologii montażu, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywanie jego czynności,
-zaprojektowanie, wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy koniecznych urządzeń pomocniczych,
-usunięcie i w razie potrzeby utylizacja odpadów,

-zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.
Cena uwzględnia również koszty dojazdy sprzętu montażowego oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi pomostami roboczymi.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy i zalecenia

PN-78/S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania.
PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
BN-66/8935-01 Drogi kołowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze.
PN-70/K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.

# M-24.00.00.00 ŁOŻYSKA

## M-24.04.01.01. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

M-24.04.01.03. ZAKUP I MONTAŻ ŁOŻYSK ELASTOMEROWYCH O NOŚNOŚCI MIN 1200KN

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych na moście drogowym podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2 Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk elastomerowych o nośności minimum 1,2 MN na moście nad rzeką Trześniówka.

**1.4.Określenia podstawowe**

**Łożysko** - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiająca jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko nieprzesuwne** - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko przesuwne** - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

**Łożysko elastomerowe odkształcalne** - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

**Łożysko elastomerowe ślizgowe** - łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.

**Politetrafluoroetylen (PTFE)** - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

**2.2.Materiały do wykonania robót**

**2.2.1.Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta, potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować łożyska spełniające wymagania podane poniżej.

**2.2.2. Materiały do wykonania łożysk Blachy stalowe**
**zbrojenia łożysk elastomerowych**

Blachy wewnętrzne zbrojenia powinny być wykonane ze stali podwyższonej wytrzymałości lub równoważnej, której wydłużenie $a_5 \geq 18\%$. Blachy zewnętrzne zbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie $a_5 \geq 18\%$. Stal powinna spełniać wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej.

Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziorów i szorstkich krawędzi. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru maj ą grubość ≤ 8 mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 20 mm.

**Elastomer**

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego, chloroprenowego ewentualnie z poliuretanu. Zawartość kauczuku naturalnego lub chloroprenowego w mieszance powinna wynosić co najmniej:

– 60% w łożyskach, których G=0,7 MPa,
– 55% w łożyskach, których G=0,9 MPa,
– 50% w łożyskach, których G=1,15 MPa, gdzie G - moduł odkształcenia postaciowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50°Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a A zgodnie z PN-80/C-04238 [12].

Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości (60±5)°Sh A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego G=(0,9 ± 0,15) MPa.

Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku. Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35° C do +50°C).

Parametry fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A**

| Lp. | Cecha | Według normy | Jednostka | Kauczuk | Poliuretan |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Moduł odkształcenia postaciowego | PN-93/C-04210 [2] | MPa | 0,9±0,15 | 1,2±0,15 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane | PN-93/C-04205 [3] | MPa | <br>≥16<br>≥14 | <br>≥20<br>≥18 |
| 3 | Wydłużenie przy zerwaniu:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane | | % | <br>≥425<br>≥375 | <br>≥300<br>≥250 |
| 4 | Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C | PN-80/C-04246 [4],<br>PN-54/C-04253 [5]<br>PN-80/C-04290 [6] | % | ≤15<br>≥30[1)] | ≤10 |
| 5 | Wytrzymałość na rozdzieranie | PN-86/C-04254 [7] | kN/m | 10<br>81) | 20 |
| 6 | Odporność na starzenie:<br>maksymalna zmiana wartości pierwotnej:<br>- twardość<br>- wytrzymałość na rozciąganie<br>- wydłużenie przy zerwaniu | PN-82/C-04216 [8] | <br><br>°Sh A<br>%<br>% | <br><br>±5(+10)[1)]<br>±15<br>±25 | <br><br>±5<br>±15<br>±25 |
| 1. | Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40±2)°C, stężenie 100 pphm (25 pphm)[1)] | PN-85/C-05015 [9] | | bez rys | bez rys |

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzieranie. Wymagania wobec tych cech podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Wydłużenie i wytrzymałość na rozdzieranie elastomerów o twardości różnej od 60° Sh A**

| Lp. | Cecha | Według normy | Jednostka | Twardość elastomeru °Sh A | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 50±5 | 70±5 |
| 1 | Wydłużenie przy zerwaniu:<br>- próbki formowane<br>- próbki wycinane | PN-93/C-04205 [3] | % | <br><br>≥450<br>≥400 | <br><br>≥300<br>≥250 |
| 2 | Wytrzymałość na rozdzieranie | PN-86/C-04254 [7] | kN/m | ≥7<br>≥5[1)] | ≥12<br>≥10[1)] |

1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego

**Politetrafluoroetylen (PTFE)**

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania wobec PTFE**

| Lp. | Cecha | Wymagania normy | Jednostka | Wartość |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Gęstość | PN-92/C-89035[10] | $g/cm^2$ | od 2,14 do 2,20 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie | PN-81/C-89034[11] | MPa | ≥29 |
| 3 | Wydłużenie przy zerwaniu | | % | ≥300 |
| 4 | Twardość | PN-80/C-04238[12] | °Sh D | ≥65 |

**Kleje**

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą lub PTFE ze stalą lub elastomerem powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

W przypadku PTFE należy stosować tylko kleje termoutwardzalne. Kleje do przyklejania PTFE do płyt stalowych powinny zapewnić przyczepność o minimalnej wytrzymałości na odrywanie 5 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań doraźnych oraz 4 N/mm szerokości skleiny - w przypadku badań długotrwałych.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny wg PN-86/C-04254 [7].

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko.

**2.2.3. Łożyska elastomerowe**

Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska powinny mieć powierzchnię gwarantującą przy obciążeniu osiowym naprężenia dociskowe:

-dla powierzchni łożysk nie większych niż 1200 $cm^2$ - nie mniejsze niż 3 MPa,

-dla powierzchni łożysk większych niż 1200 $cm^2$- nie mniejsze niż 5 MPa.

Przy naciskach mniejszych niż określono powyżej, łożyska powinny być wyposażone w elementy kotwiące, przy czym nad łożyskami nie dopuszcza się naprężeń rozciągających od obciążeń przekazanych przez łożysko na podporę. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

Zastosowane łożyska powinny zapewniać poziome przemieszczenia i obroty elementów podpieranych, przy dopuszczalnym kącie odkształcenia postaciowego $\phi = 0,7$ dobranych grubości warstw elastomeru. W przypadku, gdy odkształcalność łożyska nie spełnia powyższego wymagania, łożysko powinno być zaopatrzone

-urządzenie ślizgowe, zapewniające przemieszczenia w określonych kierunkach, regulowane odpowiednimi prowadnicami.

Wszystkie odsłonięte elementy stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z Polską Normą.
Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze (nie dotyczy to łożysk elastomerowych bez stalowych płyt dociskowych).

**Płaskie poduszki lub taśmy niezbrojone**

Łożyska w kształcie płaskich poduszek powinny być formowane w jednym odcinku lub mogą stanowić pojedynczy element wycięty z wcześniej formowanych taśm lub płyt. Wycięcie powinno dawać gładką powierzchnię bez uszkodzeń termicznych elastomeru.

**Łożyska zbrojone**

Łożyska zbrojone powinny być formowane w postaci jednego elementu, pod ciśnieniem i w podwyższonej temperaturze - w przypadku elastomerów chloroprenowych lub elementu odlewanego grawitacyjnie - w przypadku poliuretanów. Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem. Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia, a krawędzią boczną łożyska powinna wynosić 4 mm.

**Przekładki dystansowe w formach**

-przypadku stosowania przekładek dystansowych zapewniających właściwy odstęp blach stalowych oraz ich otuliny zewnętrznej, powinny one spełniać następujące warunki:
-średnica otworu pozostawionego na powierzchni łożyska nie powinna być większa niż 10 mm,
-krawędź otworu nie powinna znajdować się bliżej niż 10 mm od krawędzi blachy uzbrojenia,
-powierzchnia przekroju otworów powinna być możliwie minimalna, w żadnym przypadku ich całkowita powierzchnia nie może przekraczać 3% ściskanej powierzchni łożyska.

**Klejenie elastomeru**

Płyty stalowe przed klejeniem powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które należy usunąć sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sklejenie zachodzi podczas procesu wulkanizacji.

**Uchwyty montażowe**

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

## 3.SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2.Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.
Przewiduje się ręczne ustawianie łożysk. W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

## 4.TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### 4.2.Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-75/C-94099 [19].
Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.
Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

## 5.WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robó

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20] oraz zgodnie z PN-S-10060:1998 [15].

### 5.2. Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

-roboty przygotowawcze,

-przygotowanie podłoża betonowego do montażu łożyska,

-ułożenie podlewki,

-montaż łożyska

-roboty wykończeniowe.

### 5.3.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera: – ustalić materiały niezbędne do wykonania robót, – określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4.Ogólne warunki prowadzenia robót

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury +10°C.

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela.

W celu wymiany łożysk należy zapewnić możliwość podniesienia ustroju niosącego mostu, np. za pomocą niszy podporowych. Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z łożyska i z niszy podporowej jest niedozwolone.

### 5.5. Ustawianie łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pkcie 6.4.

Podlewkę można wykonać:

-przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,

-przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Należy stosować podkładki i kliny z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicowej lub cementowożywicowej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Jeżeli stosowana jest zaprawa na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek

żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać zadowalająca konsystencję i czas wiązania, zapewniający prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.
Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.
W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwiercane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

**5.6.Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska**
Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową.
Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.
Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte. Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną
powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.
W przypadku przęseł prefabrykowanych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.
Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

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

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt
6.

### 6.2. Badania materiałów
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
-uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokóły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
-ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2.1. Badania materiałów na łożyska
6.2.1.1. Blachy stalowe zbrojenia łożysk
Sprawdzenie materiałów polega na ustaleniu ich zgodności z wymaganiami pktu 2.2.2.1 na podstawie analizy dostarczonych atestów hutniczych.
6.2.1.2. Elastomer
Warunki ogólne badań właściwości elastomerów obowiązują wg PN-81/C-04200 [14].
Elastomer powinien spełniać wymagania podane w pkcie 2.2.2.2, przy czym badanie odporności ozonowej wymagane jest tylko w przypadku zastosowania nowego elastomeru. Pozostałe badania wyszczególnione w tablicach 1 i 2 powinny być wykonywane zarówno w przypadku zastosowania nowego elastomeru, jak w przypadku każdej partii łożysk.
Badania elastomeru powinny być przeprowadzone na specjalnie formowanych próbkach. Gdyby wymagane było przeprowadzenie badań na próbkach wyciętych z gotowych łożysk, to próbki te należy pobierać następująco:
– próbki do wyznaczania twardości, wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu, odporności na starzenie, odporności ozonowej, powinny być pobierane w ten sposób, aby jedna z dwóch większych powierzchni próbki stanowiła część zewnętrznej powierzchni łożyska,

– próbki do wyznaczania odkształcenia trwałego przy ściskaniu powinny być pobierane z obszaru położonego jak najbliżej środka łożyska,

– próbki wycięte z gotowych łożysk powinny spełniać wszystkie wymagania podane w tablicach 1 i 2. Z gotowych łożysk nie można uzyskać próbek do badania modułu odkształcenia postaciowego. Moduł ten otrzymuje się badając kompletne łożyska metodą podaną w normie PN-S-10060:1998 [15], pkt 3.2.5.3.

6.2.1.3. PTFE

Próbki do badań wycięte z arkusza PTFE powinny być badane w temperaturze (23±2)°C. Gęstość należy określać jako średnią z 3 próbek. Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie powinny być określone na 5 próbkach. Grubość próbki powinna wynosić (2 ±0,2) mm, a szybkość wydłużenia 50 mm/min. Badanie twardości należy przeprowadzać na co najmniej 3 próbkach, dokonując pomiaru przynajmniej w 10 miejscach (nie mniej jednak niż w 3 miejscach na jednej próbce). Grubość próbki do badań twardości powinna wynosić co najmniej 4,5 mm. Pozostałe warunki badań określają normy wymienione w tablicy 3.

6.2.1.4. Kleje

Wytrzymałość klejów powinna być określona wg PN-69/C- 89300 [16], PN-69/C-89301 [17] i PN-69/C-89302[18]. Badanie wytrzymałości kleju termoutwardzalnego na odrywanie powinno być wykonane zgodnie z PN-69/C89301[17] na co najmniej 6 próbkach niestarzonych.

**6.2.2. Tolerancje i odchyłki wymiarów łożysk elastomerowych i ich elementów** Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomoc przyrządów pomiarowych (przymiaru stalowego, szablonów, cyrkla, promieniomierza, kątowników, liniału, szczelinomierzy, suwmiarki, śruby mikrometrycznej itp.), zapewniających dokładność jak w punktach poniżej.

6.2.2.1. Odchyłki wymiarów zewnętrznych

Wymiary zewnętrzne łożysk kompletnych powinny zachować odchylenia podane w tablicy 4.

**Tablica 4. Odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk**

| Rodzaj łożyska | Odchyłki, mm | |
|---|---|---|
| | wymiarów w planie | wysokości |
| Elastomerowe do wysokości 100mm | + 4<br>− 2 | ± 2 |
| Elastomerowe o wysokości od 100 mm do 150 mm | + 4<br>− 2 | ± 3 |
| Elastomerowe o wysokości powyżej 150 mm | + 4<br>− 2 | ± 4 |

Wysokość całkowita łożyska wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 jego narożach oraz w osi.

6.2.2.2. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych i zewnętrznych

Grubość warstw elastomeru jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 punktach największej powierzchni łożyska. Punktami tymi są naroża - w przypadku łożysk prostokątnych, naroża kwadratu wpisanego w okrąg - w przypadku łożysk okrągłych.

Odchyłki grubości warstw wewnętrznych powinny spełniać warunki podane w tablicy 5.

**Tablica 5. Odchyłki grubości elastomerowych warstw wewnętrznych**

| Lp. | Projektowana grubość warstw „t”, mm | Grubość rzeczywista | | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| | | średnia „tśr”, mm | w dowolnym punkcie, mm | |
| 1 | t ≤ 6 | (1±0,15)t | (1±0,15)tśr | |
| 2 | 6<t≤12 | (1±0,12)t lub 0,9 | (1±0,12)tśr lub 0,9 | decyduje wartość większa |
| 3 | 12 < t | (1±0,10)t lub 1,5 | (1±0,10)tśr lub 1,5 | decyduje wartość większa |

Grubość górnej i dolnej warstwy zewnętrznej w łożyskach elastomerowych uzbrojonych powinna wynosić minimum 2,5 mm. W przypadku warstw grubszych niż 2,5 mm, obowiązują odchyłki jak w tablicy 7.

6.2.2.3. Odchyłki wymiarowe blach w planie

Dopuszczalne odchyłki wymiarów blach w planie wynoszą: +2 mm, -1 mm. Wielko ść szczeliny określonej sposobem podanym w pkcie 6.2.2.4 nie powinna przekraczać 1% przekątnej (średnicy) lub 1,5 mm (decyduje wartość większa).

6.2.2.4. Płaskość powierzchni obciążonej łożyska

Płaskość określana jest przez pomiar szczeliny między spodem poziomnicy, przyłożonej wzdłuż przekątnej lub średnicy powierzchni obciążonej łożyska a tą powierzchnią. Szczelina ta nie może przekraczać 0,3% przekątnej (średnicy) lub 1,5mm (decyduje większa warto ść). W przypadku powierzchni wypukłej należy sprawdzić, czy szczeliny na obu końcach poziomnicy są równe i spełniają powyższe odchyłki.

**6.2.3. Badania łożysk kompletnych**

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

– badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,

– badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,

– badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z objętości produkcyjnej około 1500 $dcm^3$.Badanie właściwości kompletnych łożysk elastomerowych należy prowadzić w temperaturze (23±2)°C, chyba że stanowią inaczej warunki poszczególnych rodzajów badań. Na powierzchniach zewnętrznych łożysk elastomerowych nie powinno być widocznych stałych uszkodzeń w wyniku jednokrotnego ich obciążenia obciążeniem odpowiadającym stanowi granicznemu użytkowania lub stanowi granicznemu nośności.

Wymagane badania elastomerowych łożysk kompletnych zostały wyszczególnione i opisane w PN-S-10060:1998 [15], pkt 3.2.5.3.

**6.2.4.Protokół z badań**

Z badań łożysk powinien być sporządzony protokół, który powinien zawierać:

– opis łożyska i jego numer identyfikacyjny

– wymiary łożyska poddanego badaniom,

– atesty materiałowe,

– daty i czas trwania badań,

– uwagi o stanie łożyska po badaniu,

– fotografie z badań,

– wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,

– wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,

– powołanie na odpowiednie normy.

**6.2.5. Kontrola po dostarczeniu łożysk na budowę**

Na budowie, przed wbudowaniem łożyska należy skontrolować i opisać stan łożyska, szczególną uwagę zwracając na:

– widoczne uszkodzenia,

– czystość powierzchni zewnętrznych,

– zgodność z dokumentacja projektową,

– oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków x i y )

– opakowanie.

**6.3.Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych**

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki wg PN-88/M-85030 [13].

**6.4.Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem**

Powierzchnie betonowe do bezpośredniego ustawiania na nich łożysk elastomerowych, na płaskiej powierzchni zajętej przez łożysko, nie powinny odbiegać od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,3% - w przypadku oparcia na łożysku belek prefabrykowanych lub stalowych oraz 1% - w przypadku przęseł betonowanych bezpośrednio na łożysku.

Tolerancje poziomu osadzenia dwóch lub więcej łożysk na tej samej podporze powinny być zgodne z dokumentacja projektową.

**6.5. Kontrola ustawienia łożysk**

Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu.

Łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż ± 3 mm od projektowanego położenia. Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce ± 0,0001 sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać ± 5 mm.

Dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku.

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) łożyska elastomerowego danej nośności i rodzaju.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 8 . Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
–podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
–ewentualne osadzenie sworzni kotwiących.
Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:
– prace pomiarowe i przygotowawcze,
– wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
– koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
– zakup i transport materiałów do wykonania robót,
– przygotowanie podłoża do osadzenia łożyska,
– montaż łożyska na podporze, w tym ewentualne wykonanie zakotwienia łożyska,
– regulację łożyska,
– usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
– wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
– budowa dróg technologicznych wraz z utrzymaniem i rozbiórką,
– budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
– wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
– przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych
– wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

### 9.3.Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:
– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

**10.PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

PN-93/C-04210 Guma i elastomery plastyczne - Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych - Metoda ścinania czterech powierzchni

PN-93/C-04205 Guma - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu

PN-80/C-04246 Guma - Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze

PN-54/C-04253 Guma - Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.

PN-80/C-04290 Guma - Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu

PN-86/C-04254 Guma - Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie

PN-82/C-04216 Guma - Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych

PN-85/C-05015 Guma - Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych

PN-92/C-89035 Tworzywa sztuczne - Metody oznaczanie gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych

PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.

PN-80/C-04238 Guma - Oznaczanie twardości metoda Shore'a.

PN-88/M-85030 Kołki - Wymagania i badania.

PN-81/C-04200 Guma - Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych.

PN-S-10060:1998 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.

PN-69/C-89300 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie.

PN-69/C-89301 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na odrywanie.

PN-69/C-89302 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na oddzieranie.

PN-75/C-94099 Wyroby gumowe - Wytyczne przechowywania

**10.3. Inne dokumenty**

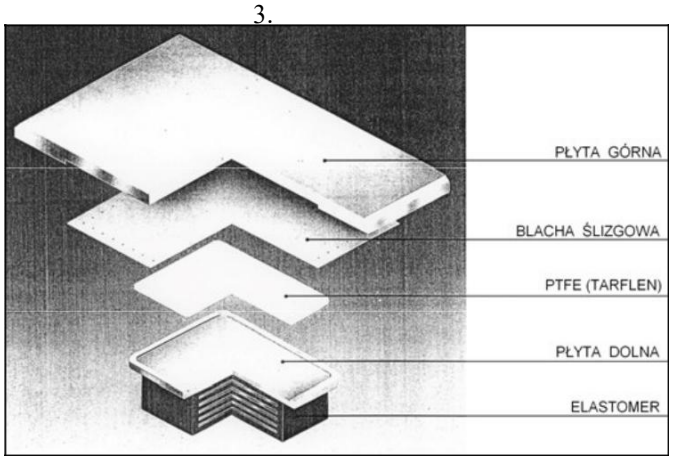
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

## 2. PRZYKŁAD ŁOŻYSKA ELASTOMEROWEGO

(wg materiału producenta)

1 . Widok konstrukcji łożyska elastomerowego

3.




2. Rodzaje produkowanych łożysk

Łożyska tego typu realizują poziome przemieszczenia konstrukcji przez odkształcalność postaciową neoprenu (łożyska gumowe odkształcalne), albo

– w przypadku wymaganych dużych przemieszczeń

– przez poślizg stalowej, górnej części łożyska względem dolnej po warstwie PTFE (łożyska gumowe ślizgowe).

Wykonywane są zarówno łożyska gumowe odkształcalne jak i ślizgowe o nośnościach od 0,3 MN do 2,0 MN.

# M-25.00.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

## M-25.01.03.00. ELASTYCZNE PRZEKRYCIE DYLATACYJNE

M-25.01.03.52. WYKONANIE ELASTYCZNEGO PRZEKRYCIA DYLATACYJNEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji bitumicznej podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

#### 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 przykrycia szczeliny dylatacyjnej dla budowanego mostu i obejmują:
-wykonanie elastycznego przekrycia dylatacyjnego o dopuszczalnym przemieszczeniu krawędzi do 50 mm
-wykonanie elastycznego przekrycia dylatacyjnego o dopuszczalnym przemieszczeniu krawędzi do 50 mm

#### 1.4.Określenia podstawowe

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

#### 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

Kierownik Projektu wybierze typ przekrycia dylatacyjnego - bitumicznego konkretnego Producenta spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji. Zaproponowana dylatacja musi spełniać warunki określone w Dokumentacji Projektowej i posiadać Aprobatę techniczną. Przyjęta w Dokumentacji Projektowej dylatacja 50×40×9 składa się z następujących elementów:

#### 2.1. Stabilizator

Rodzaj stabilizatora zależy od wielkości szczeliny dylatacyjnej i został określony w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2. Membrana

Membrana wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200$^{o}$C. Szerokość membrany powinna być większa o 0,10 mm od szerokości stabilizatora.

#### 2.3. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16 - 24 mm, łamane granitowe lub bazaltowe. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom, zalecanym przez Producenta, z których najistotniejsze to:
nasiąkliwość - I klasy wg PN-B-11112:1996,
mrozoodporność - I klasy wg PN-B-11112:19962,
mrozoodporność soli - I klasy wg PN-B-11112:1996, zawartość
ziaren nieforemnych - max do 15%,
zawartość frakcji podstawowej - powyżej 85%.
Do gruntowania powierzchni bocznych i dna szczeliny stosować środek firmowy.
Do uszczelnienia szczeliny między przęsłem i płytą przejściową użyć gąbczastą wkładkę neoprenową.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować frezarką do nawierzchni lub piłą diamentową do cięcia nawierzchni.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi do cięcia nawierzchni.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Wykonanie koryta w jezdni

Koryto pod przykrycie wykonuje się najwcześniej, po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie.

W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odspajać młotkami pneumatycznymi, tak by uzyskać projektowany kształt koryta. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć.

Koryto powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją z dokładnością ± 2 cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej.

Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania. Koryto w chodnikach powinno być uformowane w trakcie betonowania.

**Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia.**

Koryto należy wysuszyć przez przedmuchanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów koryto należy wypiaskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń w płycie pomostu lub na przyczółku uniemożliwiających prawidłowe ułożenie stabilizatora należy wykonać naprawę konstrukcji betonowej.

Naprawę podłoża można wykonać środkami tradycyjnymi lub zaprawami niskokurczliwymi - epoksydowymi.

W przypadku wykonania naprawy zaprawami epoksydowymi, do wykonania wypełnienia dylatacyjnego można przystąpić po 3 dobach od zakończenia robót betonowych. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą firmowego środka gruntującego.

Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową. W przypadku szczeliny szerszej niż 5 cm dopuszcza się wykonanie przekrycia dylatacyjnego bez wkładki neoprenowej.

**Warunki atmosferyczne** Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej $0^{o}C$ w dni bezdeszczowe.

Dopuszczalne jest wykonywanie dopełnień w temperaturze do - $5^{o}C$ pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

#### 5.2.2. Przygotowanie materiałów

Przygotowanie materiałów wykonać ściśle według Instrukcji Producenta

**Masa zalewowa**

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury 170 - $190^{o}C$ i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury.

Przed przestąpieniem do wykonywania wypełnienia masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury.

Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła

**Kruszywo**

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalonej gazem propan-butan). Temperatura kruszywa powinna być w granicach 110 - $150^{o}C$ (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż $105^{o}C$ i wyższa niż $190^{o}C$.

Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach - termosach.

#### 5.2.3.Wykonanie wypełnienia

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator - symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wlewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian firmową masą spoinową i podgrzanym kruszywem. Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstw ą. Grubość warstw nie może przekraczać 2÷3 cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią asfaltu i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łatę na

krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia.
Po całkowitym ostygnięciu ( do temperatury otoczenia ) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego.
Całkowite wykończenie przykrycia występuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu ( zwykle 2 - 7 dni ).
Właściwą jakość osiąga się przez:
staranne przygotowanie koryta ( oczyszczenie, wysuszenie ),
stosowanie odpowiednich materiałów (masa spoinowa, kruszywo o odpowiednich właściwościach mechanicznych i dobranym uziarnieniu),
zachowanie reżimów temperaturowych (podgrzewanie masy w kotłach z automatyczną regulacją temperatury, przechowywanie kruszywa w termosach),
właściwą organizację robót zapewniającą ciągłość wypełnienia koryta i uniemożliwiającą stygnięcie materiałów przed zakończeniem robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontroli jakości robót podlega:

jakość użytych materiałów,
zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST. Kontroli
jakości robót podlegają wszystkie elementy robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr urządzenia dylatacyjnego - elastycznego przekrycia dylatacyjnego o określonych parametrach (przesuwie) . Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego. Do długości nie wlicza się osłon pionowych na gzymsach.
Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.
W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0÷3 mm.
Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię asfaltu od 2÷5 cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.
Czynność odbioru powinna być wykonana zgodnie z przyjętymi w ST D-M.00.00.00. zasadami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"
Cena jednostkowa uwzględnia:
dostarczenie niezbędnych czynników produkcji; prace
pomiarowe;
przygotowanie szczeliny dylatacyjnej;
dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu;
ułożenie poszczególnych warstw przekrycia na konstrukcji obiektu; przygotowanie i
ułożenie masy elastycznej przekrycia;
oczyszczenie terenu robót.
przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11112:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
Instrukcje Producenta dylatacji.
Aprobata techniczna
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

# M-23.10.00.00. PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE

## M-23.10.01.32. WYKONANIE PŁYTY POMOSTU KONSTRUKCJI ZESPOLONEJ Z BETONU KLASY C30/37 NAD WODĄ

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB)**

Niniejsza STWiORB dotyczy betonu klasy (C30/37) ustroju nośnego, jego właściwości, składników, tj. cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków. Jest zgodna z normą PN-EN 206-1:2003 i jej nie zastępuje, lecz jedynie uściśla jej postanowienia. Specyfikacja dotyczy wykonania płyty pomostu mostu drogowego, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Specyfikacja obejmuje warunki wykonywania betonu w konstrukcjach mostowych oraz wymagania dla jego składników, tj. cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków.
Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą:
-wykonanie rusztowania płyty pomostu
-montaż deskowania.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" p.1. Pozostałe określenia podstawowe podano w specyfikacji STWiORB 20.02.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWiORB.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. STWiORB D-M-00.00.00. oraz jak w specyfikacji STWiORB M-21.02.00.
Na płytę pomostu należy zastosować beton klasy C30/37. Klasa ekspozycji betonu: XD3, XF4, XA1
minimalna zawartość cementu: 320 kg/m3; maksymalne w/c: 0,50; wg PN-EN 206-1.

### 3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.02.00.

### 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.02.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Montaż deskowania i betonowanie płyty pomostu wykonawca powinien przeprowadzić wg sporządzonego wcześniej projektu zaakceptowanego przez Inżyniera. Projekt sporządza wykonawca.
Jak w specyfikacji STWiORB M-20.02.00. oraz wg punktów poniższych: Tolerancje wykonania:
-długość: + 2 cm,
-oś podłużna w planie + 3 cm,
-wymiary w planie + 1 cm,
-grubość + 0.5 cm,
-rzędne + l cm.
Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić minimalnie: 2,5 cm - zbrojenie górne i dolne poprzeczne.

**5.1. Betonowanie**

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka elementu. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.
Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów wpustów odwadniających oraz ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania. Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie elementów winno być prowadzone całą szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego, który musi określać podział betonowania na segmenty i kolejność betonowania.
Ponadto w czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:
-układany beton należy wibrować wibratorami wgłębnymi oraz powierzchniowo listwami wibracyjnymi,
-nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną;
-w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne);
-przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

### 5.2. Pielęgnacja

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia >5st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić j ą przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni.
Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008.
W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.
Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości, co najmniej 28 dniowej deskowanie należy zdj ąć. Po 28 dniach od zabetonowania należy odsłonięte elementy zabezpieczyć powierzchniowo przez pokrycie środkiem zabezpieczającym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.02.00. Ewentualne odstępstwa od warunków podanych w STWiORB muszą zostać uzgodnione z Projektantem i zaopiniowane przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 $m^3$ (metr sześcienny) wbudowanej ilości betonu i dla tej ilości: wykonanego rusztowania i deskowania płyty pomostu. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z niniejszą STWiORB i zatwierdzona przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.
Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać

za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m3 wykonanych robót obejmuje:
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
-projekt technologii betonowania i deskowania,
-wykonanie deskowania ustroju nośnego,
-oczyszczenie deskowania,
-rozbiórkę deskowania, czyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością Wykonawcy - materiałów rozbiórkowych poza obszar robót / pas drogowy
-ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją.
W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i betonu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.02.00.

# M-23.10.01.97. WYKONANIE ZBROJENIA PŁYTY ZESPOLONEJ ZE STALI KLASY A-IIIN

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego płyty pomostu mostu drogowego, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:
-przygotowaniem zbrojenia;
-montażem zbrojenia;
-zakupem i montażem kotew kapy chodnikowej;
-kontrolą jakości robót i materiałów.
-zbrojenia płyty pomostu.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm. **Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", p.2.
Stosowane materiały powinny mieć atest producenta zgodnie z pkt 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

### 2.2. Stal zbrojeniowa

Płytę pomostu należy zbroić stalą klasy A-IIIN gatunku BSt500S. Średnice prętów wg. rysunków.

## 3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

### 5.2. Szczegółowe wymagania

Podczas wykonywania zbrojenia płyty pomostu osadzić kotwy kapy chodnikowej zgodnie dokumentacją rysunkową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg zbrojenia. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie. Jednostka obmiarową kotew kap chodnikowych jest sztuka (szt.) zamontowanych kotew.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Umowna cena jednostkowa zbrojenia uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk" lub „na zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną; montaż a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Cena obejmuje również:

-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
-wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych wraz z rozbiórką;
-wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostu wraz z rozbiórką. Cena jednostkowa zamontowania kotew kap chodnikowych obejmuje:
-koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
-montaż kotew.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

# M-27.00.00.00. HYDROIZOLACJA

## M-27.01.01.00. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNO-POLIMEROWA

M-27.01.01.53. WYKONANIE POWŁOKOWEJ IZOLACJI BITUMICZNO-POLIMEROWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji części konstrukcji betonowych poprzez malowania roztworem bitumiczno-polimerowym na powierzchniach betonowych elementów, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z malowaniem masa bitumiczno-polimerową powierzchni betonowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano

w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

### 2.3. Stosowane materiały

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:
do gruntowania – rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m$^2$ powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
do wykonania właściwej izolacji – półgęsta, masa bitumiczno-polimerowa. Rozprowadzana na podłożu zagruntowanym powinnna tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę bitumiczno-polimerową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o
słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m$^2$ powierzchni zabezpieczanej.
Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998 [2].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarskie odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt
4.

### 4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Roztwór masy bitumiczno-asfaltowej powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.
Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:
nazwę i adres producenta, datę
produkcji,
numer partii wyrobu, masę
netto,
termin przydatności do użycia,

numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej, napis „Ostrożnie z ogniem”.
Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.
Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.
W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
roboty przygotowawcze,
przygotowanie podłoża betonowego,
zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego, roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:
ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz pod łoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące. Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera. Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłodów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi. W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### 5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [5]. Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy

izolacji podło że należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.
Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:
wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off" powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off" przy średnicy krążka próbnego ø 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 $m^2$ izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992 [3],
podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%, podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

**5.6. Gruntowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 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 spełniającej wymagania PN- B-24003:1997[4]. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/$m^2$). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarskich. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapylona. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabią przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

**5.7. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej**

Przed u łożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem bitumiczno-polimerowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/$m^2$ dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm. Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

### 5.8. Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.
Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.
Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:
nr produktu,
stan opakowań materiału,
warunki przechowywania materiału,
datę produkcji i datę przydatności do stosowania.
Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.
Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

# M-28.00.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU

## M-28.01.01.00. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

M-28.01.01.00. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH NA PODLEWCE Z MIESZANEK NISKOSKURCZOWYCH

M-28.01.01.68. WYKONANIE USZCZELNIENIA POMIĘDZY KRAWĘŻNIKIEM I BETONEM KAPY CHODNIKOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych, podczas

***„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."***

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych 20 x 20cm na podlewce zgodnie dokumentacją projektową

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Krawężnik kamienny** – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne"[1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania robót

##### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

##### 2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne 20 x 20 cm,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej lub grysu jednofrakcyjnego,
- materiały uszczelniające.

##### 2.2.3. Krawężniki kamienne

###### 2.2.3.1. Zasady ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" [20], zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

###### 2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-B-11213:1997 [3]:

**a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego**

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać klasie I i II wg PN-B-11213:1997 [3] i wymaganiom podanym w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego**

| Lp. | Właściwości | Jednostka miary | Klasa | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **I** | II | III |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej | MPa | **130** | 100 | 60 |
| 2 | Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż | mm | **2,5** | 5,0 | 7,5 |
| 3 | Nasiąkliwość, nie więcej niż | % | **0,5** | 1,5 | 3,0 |
| 4 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach | % | **0** | 0 | 0 |

**b) Wygląd zewnętrzny krawężników**

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

– krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,

– zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-B-11213:1997 [3] dla krawężników mostowych, bądź aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM,

– wymiary krawężnika ze ścięciem wg normy PN-B-11213:1997 [3] (rysunek w załączniku 1) zostały podane w tablicy 2,

**Tablica 2. Wymiary krawężnika mostowego rodzaju A (ze ścięciem)**

| Lp. | Oznaczenie wymiaru (wg rysunku) | Wymiary, mm | | Dopuszczalna odchyłka wymiaru, mm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | h | 230 | 180 | ± 20 |
| 2 | b | 200 | 200 | ± 3 |
| 3 | c | 40 | 40 | ± 2 |
| 4 | d | 120 | 100 | ± 2 |
| 5 | l | Od 800 | do 2000 | - |

– w krawężniku mostowym, wg PN-B-11213:1997 [3], powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średnio groszkowanej wg BN-84/6740-02 [4]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,

– powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średnio grotowane,

– powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,

– kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,

– kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

**c) Wady i uszkodzenia**

Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla krawężników mostowych kamiennych, wg PN-B-11213:1997 [3], podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika**

| Rodzaj uszkodzeń | | Dopuszczalne odchyłki |
|---|---|---|
| Skrzywienie (wichrowatość powierzchni) | licowych | 3 mm |
| | bocznych | Nie sprawdza się |
| | stykowych | - |
| | spodu | Nie sprawdza się |
| Wady obróbki powierzchni (wgłębienia i | licowych | Dopuszcza się na długości 1000 mm danej powierzchni jedno wgłębienie wielkości do 500 $mm^2$ nie głębsze niż 5 mm, nie wynikające z techniki wykonania faktury |

| | | |
|---|---|---|
| wypukłości) | | |
| | bocznych | Wgłębienie do 15 mm dopuszcza się bez ograniczeń, wypukłości poza lico pasa obrobionego na powierzchni przedniej (od strony jezdni) niedopuszczalne, na powierzchni tylnej (od strony chodnika) dopuszcza się wypukłości poza lico pasa obrobionego do 30 mm |
| | stykowych | W obrębie pasa dłutowanego wgłębienia niedopuszczalne, pozostała część powierzchni nie podlega sprawdzeniu |
| | spodu | Nie sprawdza się |
| Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży | liczba w przelicze-niu na 1000 mm | 3 |
| | długość | 5 mm |
| | g łębokość | 3 mm |
| Odchyłka od kąta prostego na długości powierzchni | | 2 mm |

**2.2.4. Podlewka pod krawężnik**

**2.2.4.1. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o w łaściwościach podanych w dalszym ciągu. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę**

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach | MPa | ≥ 9 | PN-85/B-04500 [5] |
| 2 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach | MPa | ≥ 45 | PN-85/B-04500 [5] |
| 3 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | <br>MPa<br>MPa | <br>≥ 2,0<br>≥ 1,5 | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24] |
| 4 | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni | ‰ | ≤ 1,0 | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25] |
| 5 | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni | ‰ | ≤ 0,3 | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25] |
| 6 | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | <br><br>%<br>%<br>% | <br><br>≤ 5<br>≤ 20<br>≤ 20 | Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 [26] |
| 7 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność | MPa | ≥ 1,5 | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24] |

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej SST M-26.01.03.53 [2].

**2.2.4.2. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy**

Podlewka z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej. Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712 [6], otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można

stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 5.

**Tablica 5. Wymagania dla żywicy epoksydowej**

| Lp. | Właściwość | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Wygląd zewnętrzny | - | wg *) | ocena organoleptyczna |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie | MPa | ≥ 5,5 | ISO 527-2 [18] |
| 3 | Wydłużenie | % | ≥ 30 | ISO 527-2 [18] |
| 4 | Twardość wg Shora D | - | 60 ÷ 80 | DIN 53505 [19] |

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

**2.2.5. Materiał na kotwy**

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania normy PN-89/H-84023.06 [7] lub aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Średnica kotew powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

– wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20$^{o}$C) > 90 N/mm$^2$,
– wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20$^{o}$C) > 44 N/mm$^2$,
– wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze +20$^{o}$C) > 25 N/mm$^2$,
– przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze +20°C) 2,5 ÷ 3,5 N/mm$^2$ (zniszczenie betonu).

**2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin**

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30$^{o}$C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taś mę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 $^{o}$C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 6.

**Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej**

| Lp. | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Penetracja stożkiem w 25 °C | 0,1 mm | od 40 do 70 | PN-EN 13880-2:2004 (U) [8] |
| 2 | Temperatura mięknienia wg PiK | °C | ≥ 90 | PN-EN 1427:2001 [9] |
| 3 | Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C | - | min. 3 kule całe | PB/TN-2/3 [21] |
| 4 | Wydłużenie taśmy w szcze-linie , w temperaturze -20 °C | mm | ≥ 4,0 | PB/TN-2/4 [22] |
| 5 | Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C | - | brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm | PB/TN-2/5 [23] |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.
Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:
– mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
– małą betoniarką lub taczką do wymieszania żywicy z kruszywem.
Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).
Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.
Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### 4.2. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem. Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:
– nazwę i adres producenta,
– nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
– datę pobrania próbek,
– sposób pobrania próbek,
– datę badań,
– wyniki badań.

### 4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
-nazwę wyrobu,
-nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
-nazwę i adres producenta,
-datę produkcji,

-masę netto,
-trwałość,
-informację o proporcji składników,
-informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.
Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.
Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

### 4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki).
Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:
– nazwę i adres producenta,
– nazwę wyrobu,
– oznaczenie,
– datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
– masę netto,
– stosunek mieszania,
– numer aprobaty technicznej,
– sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
– oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.
Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.
Żywicę należy przewozić zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

### 4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.
Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepienie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.
Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:
– nazwę i adres producenta,
– nazwę wyrobu,
– oznaczenie,
– datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
– masę netto,
– wymiary (w przypadku taśmy),
– numer aprobaty technicznej,
– sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

-roboty przygotowawcze,
-wykonanie podlewki pod krawężnik,
-wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem,
-montaż krawężników,
-wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

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

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

**5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik**

**5.4.1. Zasady ogólne**

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie grysu otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej SST. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

**5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej**

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiekolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

**5.5. Wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem**

Wykonanie drenażu za i przed krawężnikiem jest przedmiotem innej specyfikacji zawartej w opracowaniu

**5.6. Ustawienie krawężników**

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 5 cm.

**5.7. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewniania właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed uło żeniem warstwy ścieralnej. Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po

przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
– uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
– skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:
– sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
– wklejenie kotew,
– ułożenie drenów za i przed krawężnikiem,
– ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
– uszczelnienie spoin,
– sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### 6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998 [11], dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3. Próbki do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010 [12].

#### 6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:
badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110 [13],
badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101 [14],
badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102 [15],
badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111 [16],
badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115 [17].
Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badania, w którym podaje się:
– nazwę i adres producenta,
– nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
– datę pobrania próbek,
– sposób pobrania próbek,
– datę badań,
– wyniki badań.

#### 6.3.3. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i przed krawężnikiem należy kontrolować wg SST

#### 6.3.4. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4 niniejszej SST.
Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:
– dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
– dla szerokości podlewki: ± 2 cm.
Prawidłowo wykonana podlewka z grysu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakikolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

#### 6.3.5. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.
Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone.
Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

**6.3.6.Kontrola ustawienia krawężnika**

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

– dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

– dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

– równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

– odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać ± 0,5 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) krawężnika kamiennego 18x20cm układanego na obiekcie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

– ułożenie drenów przed i za krawężnikiem (wg SST M-26.02.02.13),

– ułożenie podlewki pod krawężnikiem,

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– zakup i dostarczenie materiałów,

– wykonanie podlewki pod krawężnik z zaprawy niskoskurczowej lub z grysu sklejonego żywicą i pielęgnacja podłoża,

– ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,

– uszczelnienie spoin,

– wykonanie badań wg pktu 6 SST,

– oczyszczenie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

M-27.02.01.51 Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

**10.2. Normy**

PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknienia – Metoda pierścień i kula
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-11215:1998 Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie (lub PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie)
PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody (lub PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym)
PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią (lub PNEN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności)
PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

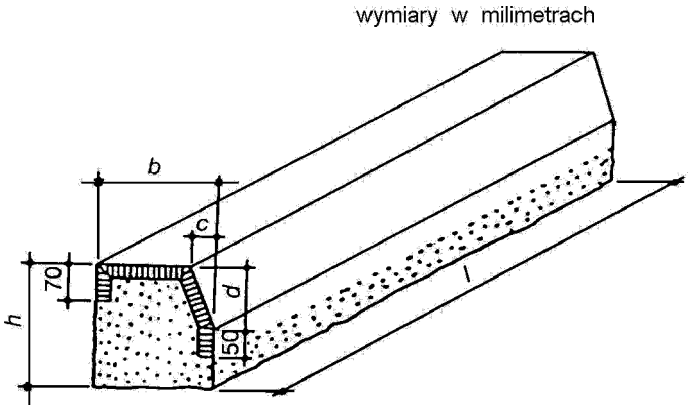
**3. Inne**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off"
Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt", Warszawa 2002

**ZAŁĄCZNIK 1**

**KRAWĘŻNIK MOSTOWY RODZAJU A (ZE ŚCIĘCIEM)**

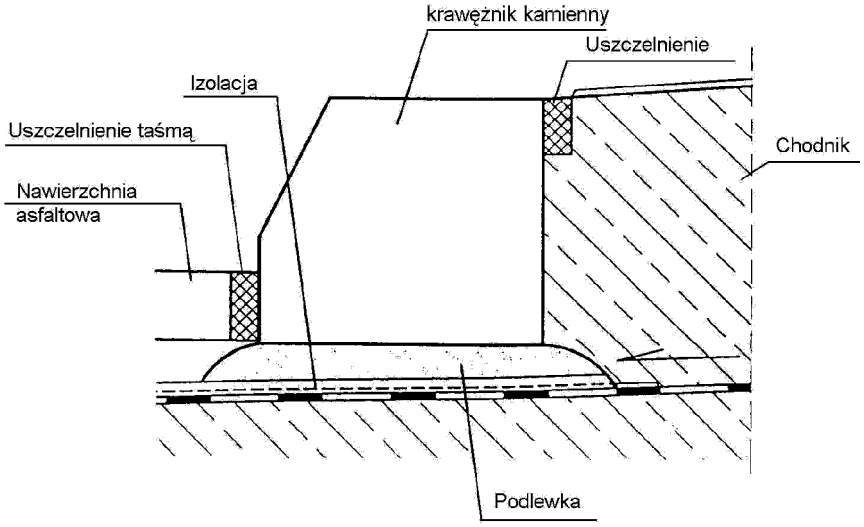
(wg PN-B-11213:1997 [3])



**ZAŁĄCZNIK 2**

**PRZYKŁAD KRAWĘŻNIKA KAMIENNEGO**

**NA OBIEKCIE MOSTOWYM** (wg [27])



# M-28.02.03.00. KAPY CHODNIKOWE Z PREFABRYKOWANĄ DESKĄ GZYMSOWĄ

M-28.02.03.51. MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH POLIMEROBETONOWYCH DESEK GZYMSOWYCH

M-28.02.03.56. WYKONANIE PŁYTY CHODNIKOWEJ NA MOKRO Z BETONU KLASY B30 (C25/30)

M-28.02.03.69. WYKONANIE ZBROJENIA KAPY ZE STALI A III N

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Niniejsza Specyfikacja dotyczy betonu kapy chodnikowej klasy B30 C(25/30), jego składników, tj. cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków. Specyfikacja dotyczy wykonania kapy chodnikowej, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica”.**

### 1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja obejmuje warunki wykonywania betonu w konstrukcjach mostowych oraz wymagania dla jego składników, tj. cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków.
Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:
wykonanie kap chodnikowych z na mokro z betonu B30 (C25/30) wraz z montażem desek gzymsowych oraz osadzeniem kotew zamocowań bariero poręczy

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.

**Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP. Warszawa 2007r.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

## 2. MATERIAŁ

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2.
Należy zastosować beton klasy B30 (C25/30) o następujących parametrach
wytrzymałości na ściskanie dla przyjętej klasy betonu
nasiąkliwość < 5 % wg SST M-20.02.00.
Deski gzymsowe powinny odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej
Wykonanie zbrojenia według dokumentacji projektowej i SST 20.01.00.

## 3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji SST M.20.02.00. oraz SST M 20.01.00.

## 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji SST M.20.02.00. oraz SST M. 20.01.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w specyfikacji SST M-20.02.00. i SST M. 20.01.00. oraz wg poniższych punktów:
Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca musi wykonać i uzgodnić z Inżynierem plan betonowania kap chodnikowych.

### 5.1. Tolerancje wykonania.

- długość kapy ±2cm,
grubość kapy ±0,5cm,
rzędne ±1cm.

### 5.2. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinno wynosić min 2,5cm - zbrojenie górne i dolne.

**5.3. Betonowanie kap chodnikowych.**

Ze względu na montaż na kapie bariero poręczy przed betonowaniem należy osadzić w kapie kotwy zgodnie z dokumentacją projektową. Do betonowania kap chodnikowych można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera przygotowanej powierzchni istniejącej płyty pomostu i zbrojenia wraz z wykonanymi kotwami zespalającycmi. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia zgodne z projektem, otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych musza być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Betonowanie należy prowadzić całą szerokością betonowania wg poniższego schematu:

układany beton należy zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi,

nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łatą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Należy dokładne wygładzić górną powierzchnię betonu płyty przez zacieranie. Późniejsze wygładzanie kap jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia kap powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 3- metrową łatą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębienia, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi. W kapach należy zostawić wnękę pod urządzenia dylatacyjne o wymiarach uzgodnionych z dostawcą urządzenia dylatacyjnego.

**5.4. Montaż prefabrykatów desek gzymsowych**

Do szkieletu zbrojeniowego kap chodnikowych oraz do kotew łączących kapy z pomostem należy przymocować prefabrykowane płyty gzymsowe, łącząc odpowiednie pręty za pomocą spawania. Płyty gzymsowe stanowią jednocześnie szalunek boczny kap oraz zewnętrzny element płyty pomostu. Do wypoziomowania płyt należy użyć klinów betonowych. Stabilizację płyty gzymsowej uzyskuje się przez przyspawanie pręta poziomego wystającego z płyty gzymsowej do pręta kotwiącego kapę chodnikową. Montaż płyt należy prowadzić z dużą uwagą i starannością ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Płyty gzymsowe należy tak montować bezpośrednio obok siebie. Szczeliny między deskami wypełnić kitem trwale elastycznym. Należy uzyskać prawidłową linię ułożenia desek gzymsowych w widoku z boku odpowiadającą kształtowi projektowanej niwelety mostu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji SST M-20.02.00. oraz SST M.20.01.00 oraz dokumentacji projektowej
Ewentualne odstępstwa od warunków podanych w SST muszą zostać uzgodnione z Projektantem
i zaopiniowane przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR

**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 obmiaru jest 1 $m^3$ betonu kapy chodnikowej. Jednostką obmiarową jest 1 kg zbrojenia kapy chodnikowej Jednostką obmiarową jest 1 szt kotwy

Jednostką obmiarową jest 1mb desek gzymsowych

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem. Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokóły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i

przedstawić je do ponownego odbioru. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru końcowego.

## 9. PŁATNOŚĆ

Cena jednostkowa za 1 $m^3$ wbudowanego betonu powinna być zgodna z pkt 9 SST M. 20.02.00

Cena jednostkowa za 1 kg wbudowanego zbrojenia powinna być zgodna z pkt 9 SST M. 20.01.00.

Cena zmontowanego prefabrykatu obejmuje:

zakup (wykonanie) prefabrykatu wraz ze zbrojeniem; dostarczenie prefabrykatów na budowę;

przygotowanie konstrukcji przęsła dojazdowego i skrzydeł do montażu prefabrykatów; zmontowanie poszczególnych prefabrykatów z zapewnieniem prawidłowości wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji SST M-20.02.00

# M-28.05.00.00. BARIERY OCHRONNE SZTYWNE

M-28.05.05.55 ZAKUP I MONTAŻ STALOWYCH BARIERO-PORĘCZY O ROZSTAWIE SŁUPKÓW 1M

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych bariero-poręczy, podczas „

**„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem stalowych barieroporęczy na obiekcie mostowym i obejmują montaż bariero poręczy zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", p.1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00"Wymagania ogólne" p.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności lub atest producenta zgodnie z pkt 2.1. SST D-M-00.00.00.

### 2.2. Materiały do wykonania stalowych barieroporęczy

Materiałami do wykonania stalowych barieroporęczy są:
stalowe prowadnice o długości podane w dokumentacji projektowej
słupki stalowe w rozstawie 1.0 m
ceowniki zimnogięte
pochwyt rurowy.
Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom norm w budownictwie drogowym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:
wiertarki elektryczne do wykonania otworów w elementach przęseł;
klucze bądź dokrętarki do mocowania elementów barier i przykręcenia słupków do kotew;
agregaty prądotwórcze i spawarki do łączenia ceowników zimnogiętych na długości.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Elementy barier mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:
zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
zakup i dostarczenie na budowę segmentów barieroporęczy;
przygotowanie do montażu barieroporęczy uprzednio wykonanego kotwienia;
ustawienie słupków barieroporęczy wraz z zamocowaniem;
montaż taśm profilowych i innych elementów barieroporęczy wraz z regulacją;
oczyszczenie terenu robót.

### 5.3. Opis wykonania robót

Należy ustawić i zamocować słupki barieroporęczy do kotew w kapach chodnikowych.
Następnie należy zamocować prowadnice. Zaleca się taśmy profilowe z zamontowanymi odblaskami.

## 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" p.6.

**6.2. Sprawdzenie jakości robót** Sprawdzenie
jakości robót polega na:
sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową (typ, wytyczenie, wymiary);
sprawdzeniu jakości materiałów (atesty, aprobaty techniczne);
wysokość barieroporęczy (mierzona od górnej krawędzi prowadnicy bariery do powierzchni, po której toczy się koło samochodu) powinna wynosi 75 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m barieroporęczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m obejmuje:
zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
zakup i dostarczenie na budowę segmentów barieroporęczy;
przygotowanie do montażu barieroporęczy uprzednio wykonanego kotwienia;
ustawienie słupków barieroporęczy wraz z zamocowaniem;
montaż taśm profilowych i innych elementów barieroporęczy wraz z regulacją;
oczyszczenie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji SST M-20.02.00. oraz M-20.01.00.
Katalog Detali Mostowych GDDKiA. Transprojekt Warszawa, 2002 rok.

# M-29.00.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

## M-29.03.01.00. ZASYPKA PRZYCZÓŁKA

M-29.03.01.11. WYKONANIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA - ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem zasypki i obejmują wykonanie zasypki przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym - wykonanie zasypki piaskiem średnioziarnistym warstwami grubości max. 30cm, z zagęszczeniem do Id=0,98

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.1.

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

$$Is = Pd/ Pds$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [$Mg/m^3$]; Pds- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w [Mg/m3], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**Wskaźnik różnorodności** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$ - średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

$d_{10}$ - średnica oczek sita przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jako wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz SST.

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

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Zasypkę przyczółków należy wykonać z piasku średnioziarnistego, dobrze przepuszczalnego, niezaglinionego o kącie tarcia wewnętrznego $_u$ = 36 i wskaźniku zagęszczenia $I_S$ = 0,98 (wg BN-72/8932/-01).

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

koparka;
ubijaki mechaniczne;
zagęszczarki wibracyjne;
samochody samowyładowcze.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie zasypki za przyczółkami w rejonie skrzydełek i korpusów do poziomu określonego na rysunkach. Przed rozpoczęciem zasypania dno wykopów za przyczółkami powinno być oczyszczone z torfów i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Odtworzenie i uzupełnienie istniejących stożków nasypu.

### 5.3. Opis wykonania robót

Zasypkę należy wykonać ręcznie warstwami piasku średnioziarnistego o grubości 30 cm, zagęszczanego do wskaźnika zagęszczenia $I_S$=1.0 do poziomów odpowiednio wg PT. Ostatnie warstwy zasypki za przyczółkami należy ukształtować w spadku 10%, zgodnie ze spadkiem płyt przejściowych. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wilgotność gruntu zagęszczanego
danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.
Dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:
rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:
wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki; grubości
poszczególnych warstw zasypki;
kolejności wykonania i rzędnych wierzchu poszczególnych warstw zasypki; spadku
podłużnego i poprzecznego ostatniej warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 $m^3$ wykonanej zasypki obejmuje:

ukop i transport gruntu nasypowego,

oczyszczenie dna wykopu wokół przyczółków z zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnienie,

wykonanie zasypki jak podano w p.5.3,

odpowiednie zagęszczenie wszystkich kolejnych warstw zasypki,

wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych i zabezpieczeń wraz z rozbiórką

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe."

PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntów."

PN-60/B-04493 „Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej."

PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania."

PN-EN 1744-1:2000 „Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna."

PN-80/B-06714/37 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego."

„Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu", IBDiM, Warszawa, 1978.

# M-29.03.05.00. STOŻKI PRZYCZÓŁKÓW

## M-29.03.05.11. WYKONANIE NASYPÓW STOŻKÓW Z GRUNTU NIESPOISTEGO

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania nasypów stożków na końcach obiektu, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotycz ą prowadzenia robót ziemnych i obejmują wykonanie nasypów stożków na końcach mostu gruntem niespoistym.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe wg STWiORB D-02.03.01.00. oraz STWiORB M-29.03.01.11.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB 00.00.00.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Stożki nasypów należy wykonać z piasku średnioziarnistego, dobrze przepuszczalnego min 8m/dobę, o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.3.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem stożków nasypów za obiektem Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem do wykonania robót ziemnych, tj.:
koparka;
spycharka;
ubijaki mechaniczne;
zagęszczarki wibracyjne;
samochody samowyładowcze,
łopaty
lekki sprzęt ręczny zaakceptowany przez Inżyniera budowy.
Do zagęszczania powinien być używany sprzęt określony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne" p.4.

**4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 5.

### 5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie nasypów za obiektem w rejonie skrzydełek. Przed rozpoczęciem zasypania dno wykopów powinno być oczyszczone z torfów i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

### 5.3. Opis wykonania robót

Zasypkę należy wykonać ręcznie warstwami piasku średnioziarnistego o grubości 20 cm, zagęszczanego do wskaźnika zagęszczenia $I_S \geq 0{,}95$ do poziomów odpowiednio wg PT.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,

warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,

prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki;

grubości poszczególnych warstw zasypki;

kolejności wykonania i rzędnych wierzchu poszczególnych warstw zasypki;

spadku podłużnego i poprzecznego ostatniej warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7. **7.2.**

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem robót ziemnych jest metr sześcienny 1 $m^3$.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór robót ziemnych

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

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1m$^3$ należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena 1 metra sześciennego [m$^3$] wykonania stożków obejmuje:

prace pomiarowe;
przygotowanie podłoża pod nasypy poprzez schodkowanie skarp;
pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
transport urobku na miejsce wbudowania,
składowanie gruntu z dokopu,
wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
zagęszczenie gruntu,
profilowanie powierzchni nasypu i skarp,
wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
odwodnienie terenu robót,
koszt zabezpieczenia skarp nasypów przed rozmywaniem na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy,
wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.”
PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”
PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.”
PN-60/B-04493 „Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.”
PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
PN-EN 1744-1:2000 „Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.”
PN-80/B-06714/37 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.”
„Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu”, IBDiM, Warszawa, 1978.

# M-29.05.01.00. PŁYTY PRZEJŚCIOWE

## M-29.05.01.12. WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH Z BETONU KLASY C25/30

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Niniejsza STWiORB dotyczy wykonania płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 za przyczółkami obiektu mostowego, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych na styku obiekt - nasyp, a więc:
ułożenie podbudowy gr. 10cm z betonu C8/10 pod płytą przejściową,
wykonanie deskowania płyt przejściowych,
betonowanie płyt przejściowych,
uszczelnienie styków między płytami,
wypełnienie szczeliny na styku płyty przejściowej z przyczółkiem / przęsłem styropianem twardym,
uszczelnienie szczeliny na styku płyty przejściowej z przyczółkiem – materiał trwaleelastyczny

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.1.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-20.02.00. „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym" oraz z STWiORB M-20.03.00 „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym".
**Płyta przejściowa -** żelbetowa płyta u łożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych, wydane przez GDDP. Warszawa 1990r.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.2.
Stosowane materiały powinny mieć atest producenta zgodnie z pkt 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M20.02.00. „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym" oraz w STWiORB D-M-20.03.00 „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym" pkt 2.

**2.2. Składniki mieszanki betonowej**

Płyty przejściowe:
Wymagania dla składników mieszanki betonowej i skład mieszanki betonowej - wg STWiORB M-20.02.00 jak dla betonu klasy C25/30.
Podbudowa pod płyty przejściowe i warstwa wyrównawcza na płytach przejściowych: Wymagania dla składników mieszanki betonowej i skład mieszanki betonowej - wg STWiORB M-20.03.00 jak dla betonu klasy C12/15.

**2.3. Masa uszczelniająca**

Kit trwale elastyczny do uszczelnienia styków z przyczółkiem oraz styków miedzy płytami.

Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

## 3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji STWiORB 20.02.00.

## 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji STWiORB 20.02.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB 20.02.00. oraz wg punktów poniższych:

### 5.1. Tolerancje wykonania płyt

długość: + 2 cm,
oś podłużna w planie + 1 cm,
wymiary w planie + 1 cm,
grubość + 0.5 cm,
rzędne + l cm.

### 5.2. Wykonanie podkładu z betonu C8/10

Na wykonanej zasypce z piasku należy wykonać podbudowę z betonu C8/10 o grubości 10cm ze spadkiem 10%. Na tak przygotowanym podłożu można układać deskowanie i zbrojenie płyty przejściowej.

### 5.3. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić minimalnie: 5 cm - zbrojenie górne i dolne.

### 5.4. Betonowanie

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne oraz założyć przekładkę ze styropianu. W czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:
układany beton należy zawibrować;
nadmiaru betonu należy usunąć łatą drewnianą.
Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz zadań podane są w STWiORB 20.02.00. w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości co najmniej 7 dniowej deskowanie należy zdjąć. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 dniowej należy uszczelnienić styki z przyczółkiem oraz styki miedzy płytami. Następnie należy wykonać klin betonowy 5x5cm w miejscu połączenia płyt z korpusem przyczółka w celu ochrony izolacji przed uszkodzeniem (załamaniem).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB M 20.02.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 $m^3$ (metr sześcienny) betonu w konstrukcji płyty przejściowej
Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu. Recepta na wykonanie mieszanki powinna być zgodna z PN i zatwierdzona przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.
Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" p.9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:
dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
ułożenie podbudowy z betonu C8/10 pod płytą przejściową,
wykonanie potrzebnych deskowań, oczyszczenie deskowania,
ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją i rozbiórką deskowania,
zdylatowanie płyt przejściowych,
uszczelnienie styków miedzy płytami,
wypełnienie szczeliny na styku płyty przejściowej z przyczółkiem/przęsłem styropianem twardym,
uszczelnienie szczeliny na styku płyty przejściowej z przyczółkiem – materiał trwaleelastyczny
wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z rozbiórką,
wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych wraz z rozbiórką,
wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji. W cenie jednostkowej należy uwzględnić koszty wszystkich badań mieszanki betonowej i próbek betonu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji STWiORB M 20. 02.00.

# M-29.05.01.97. WYKONANIE ZBROJENIA PŁYT PRZEJŚCIOWYCH ZE STALI A-IIIN

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego płyt przejściowych, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót zbrojarskich płyt przejściowych związanych z:
przygotowaniem zbrojenia
montażem zbrojenia
kontrolą jakości robót i materiałów

### 1.4. Określenia podstawowe

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.
**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", p.2.

## 2. MATERIAŁY

Jak w specyfikacji STWiORB M 20.01.00. oraz dodatkowo:
Stal klasy A-IIIN (zbrojenie) wg norm PN-EN 10002-I+AC1:1998 oraz PN-ISO 6935-2:1998:gatunek: BSt 500S;
Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

## 3. SPRZĘT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 4. TRANSPORT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania wg p.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane

roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Umowna cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk" lub „na zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną; a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy oraz koszt zabezpieczeń wraz z rozbiórką.

Cena jednostkowa uwzględnia również wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w specyfikacji STWiORB M-20.01.00.

# M-29.15.01.00. UMOCNIENIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH

M-29.15.01.15. WYKONANIE UMOCNIENIA STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH PREFABRYKOWANYMI PŁYTAMI WIEOOTWOROWYMI TYPU „KRATA"

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółków przy obiektach inżynierskich, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powierzchniowego umocnienia stożków przyczółków przy obiektach inżynierskich trylinka wklęsłą.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Prefabrykowane płyty wielootworowe typu „krata"-** betonowy prefabrykat o wymiarach 40x60 cm, stosowany do umacniania skarp.

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

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

gdzie:

$\rho_d$ - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [4], w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [5], w gramach na centymetr sześcienny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

Przedmiotem niniejszej STWiORB jest umocnienie stożków płytami wielootworowymi układanymi na podsypce cementowo-piaskowej, ograniczoną obrzeżami betonowymi.

Dla zastosowanych materiałów Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

### 2.2. Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin

Należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996 [10] i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [11]. Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004 [12]. Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin powinny spełniać wymagania:

-cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002 [11],

-piasek wg PN-B-06711:1979 [13],

-woda wg PN-EN 1008:2004 [12].

### 2.3. Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka można wykonać z betonu B20, spełniającego wymagania STWiORB M20.03.00 [3].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:
-równiarki,
-walce kołowe gładkie i żebrowane,
-ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
-wibratory samobieżne,
-płyty ubijające,
-zagęszczarki wibracyjne.
Do przycinania elementów betonowych można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).
Do zagęszczania umocnienia należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące prefabrykaty przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.
Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu B20 powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M-20.02.00 [2].

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać, po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami. Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01[8]. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy powinny być ułożone w warstwach rozdzielonych drewnianymi przekładkami, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.
Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.
Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:
-nazwę i adres producenta,
-nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
-datę pobrania próbek,
-sposób pobrania próbek,
-datę badań,
-wyniki badań.
Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08 [16].
Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.
Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka z betonu B20 powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M-20.02.00 [2].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
-roboty przygotowawcze,
-wykonanie umocnienia,
-roboty wykończeniowe.

**5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

-ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

-określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

**5.4. Umocnienie skarp prefabrykowanymi trylinką**

**5.4.1. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie umocnienia z betonowych elementów prefabrykowanych na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia skarp jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki trylinkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

**5.4.2. Przygotowanie podłoża**

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 $m^3$ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia stożka pod umocnienie prefabrykatów powinien wynosić Is ≥ 1,0 wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

**5.4.3.Wykonanie obrzeża**

Obrzeża zaleca się wykonać przed ułożeniem trylinki. Obrzeża o wymiarach 30 x 8 x 100 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 5 mm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

**5.4.4.Ułożenie podsypki pod umocnienie**

Podsypkę piaskową lub cementowo-piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkcie
5.4.2.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę podsypki powinny być zgodne z pktem 2.2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm. Podsypkę cementowo piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7$ = 10 MPa, $R_{28}$ = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo - piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

**5.4.5. Wykonanie umocnienia płyt wielootworowych typu „krata"**

Warstwa umocnienia z płyt powinna być wykonana z elementów jednakowej grubości. Płyty należy układać ręcznie. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane.

Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia umocnienia położona w sąsiedztwie ścieków skarpowych powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej ich powierzchni. Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie pasem umocnienia

szerokości jednego elementu, na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia płyt wielootworowych typu „krata" i ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

**5.4.6.Ubicie powierzchni umocnienia z płyt wielootworowych typu „krata"**

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe elementy.

**5.4.7.Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo -piaskową 1:2 spełniającą wymagania pktu 2.2.3.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi. Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo- piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić.

W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

**5.4.8. Wykonanie podwaliny skarp**

Podwalinę skarp pod umocnieniem z zastosowaniem prefabrykowanej płyty wielootworowej typu „krat' w deskowaniu, należy wykonać zgodnie z STWiORB M-20.03.00 [3].

## 1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne", pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pktem 5.4.2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola umocnienia skarp prefabrykowanymi betonowymi

Kontrola umocnienia skarp obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

a) Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszej STWiORB. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczając wady i uszkodzenia podane odpowiednio w tablicach 1 i.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021:1980 [17]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczając odchyłki wymiarów podane w pkcie 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01[8], BN-80/6775-03/03 [18] i BN-80/6775-03/04 [9]. b) Sprawdzenie wykonania umocnienia

Przy sprawdzeniu wykonania umocnienia z płyt wielootworowych typu „krata"

– stopień zagęszczenia podsypki powinien być nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pktem 1.4.2,

– grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm. Grubość podsypki należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inżyniera na każdym z przyczółków,
– dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontrolowana łatą 3 metrową może mieć zagłębienie pod taką łatą nie większe niż 1 cm,
– dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,3 %,
– szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 5 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.
– badanie wyglądu musi wykazywać brak spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin, – ułożenie obrzeży betonowych musi zapewniać:
max. odchylenie linii obrzeży w planie – 1%,
max. odchylenie niwelety – ± 0,5%,
równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm,
całkowite wypełnienie spoin (sprawdzane co 2 m).

### 6.4. Kontrola wykonania podwaliny umocnienia skarpy

Kontrola wykonania podwaliny w deskowaniu – wg STWiORB M-20.03.00 [3].

## 2. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnienia stożka przyczółka jest $m^2$ (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia.

## 3. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera,
jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
ułożenie podkładu pod umocnienia.
Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 4. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
przygotowanie podłoża gruntowego,
zakup i dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji,
wykonanie podsypki,
wykonanie podwaliny pod umocnienie,
wykonanie obrzeża,
ułożenie i ubicie umocnienia,
wypełnienie spoin,
pielęgnację umocnienia,
przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 5. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

M-20.02.00Beton konstrukcyjny w obiektach mostowych

M-20.03.00Beton niekonstrukcyjny

### 10.2. Normy

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

PN-B-06250:1988 Beton zwykły

PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

BN-80/80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów

PN-B-06711:1979 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

# M-29.30.01.00. ZABEZPIECZENIE BRZEGÓW RZEKI

## M-29.30.01.04. WYKONANIE NARZUTU KAMIENNEGO NA WYŚCIÓŁCE FASZYNOWEJ

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia brzegu rzeki oraz skarp podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsza specyfikacja służy jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji zadania wymienionego w punkcie 1.1 niniejszej specyfikacji technicznej

**1.3. Zakres robot objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmuje czynności związane z wykonaniem regulacji biegu rzeki oraz umocnienia skarp i obejmują:
-roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów pod projektowane umocnienie (wykopy, przemieszczenia gruntu oraz formowanie nasypów),
-wykonanie opaski kamiennej na wyściółce faszynowej na długości umocnienia brzegów,

**1.4. Określenia podstawowe**

**Kamień** - materiał budowlany, nieobrobiony, wydobyty w kamieniołomie, przeciętnej średnicy 10÷50 cm: granit, sjenit, porfir, andezyt i piaskowiec kwarcytowy lub w formie bruku o średnicy 30-50cm
**Materac faszynowy**- prostokątny, elastyczny element wykonany z wikliny grubości 0,6m lub 1,0m , składa się on z:
-pakunku, który tworzą wiązki faszyny (rozcięte lub nie) ułożone między siatką kiszek dolnych i górnych i związane strzemionami z drutu
-płotka utworzonego z krzyżujących się kiszek faszynowych lub oplecionych prętami faszynowymi kołków umocowanych w górnej płaszczyźnie pakunku,
-obciążnika, tj. materiału służącego do zatopienia materaca
**Opaska kamienna** – zagęszczona warstwa z gruboziarnistego kruszywa kamiennego.
Geowłókniny to p łaskie geosyntetyki, wykonane z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączone mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przeszywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania. Mają zastosowanie jako separacja słabego podłoża nasypów w celu poprawy jego stateczności oraz przyspieszenia konsolidacji.

### 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 do umocnienia/regulacji rzeki są:
-kamień łamany;
-materace faszynowe;
Wszystkie materiały przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora

**2.3. Kamień :**

Kamień łamany, stosowany do wykonywania budowli hydrotechnicznych.
Kamień i kruszywo użyte na wykonania materacy powinno charakteryzować się następującymi właściwościami:
a/ ścieralność do 35%
b/ mrozoodporność do 30%
c/ nasiąkliwość do 2%

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania koszów:

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
koparka kołowa,
koparko-ładowarka,
agregat prądotwórczy,
ubijaki mechaniczne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów:

Materiały mogą być przewodzone dowolnymi środkami transportu, zapewniającymi bez usterkowy transport. Kruszywo należy przewozić samochodami samowyładowczymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać grodzę ziemną w celu zabezpieczenia wykopu przed wodą z rzeki. Grodzę należy wykonać z kruszywa naturalnego pochodzącego z dna rzeki. Dla zwiększenia szczelności grodzy u podnóża należy wykonać narzut kamienny i dodatkowo umocnić darniną. Po zakończeniu robót grodzę należy rozebrać, a kruszywo rozplantować i przywrócić do stanu istniejącego.

### 5.3. Wykonanie opaski kamiennej na wyściółce faszynowej

Regulację i umocnienie brzegów rzeki Lubatówka należy wykonać w postaci opaski kamiennej na materacu faszynowym oraz umocnienia skarp w obrębie podpór kamieniem łamanym na podsypce cementowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości wykonywanych robót

#### 6.2.1. Narzut kamienny na wyściółce faszynowej:

Kontrola polega na ocenie wizualnej równości podłużnej oraz poprzecznej. Ponadto należy sprawdzić ścisłość ułożenia, jakość oraz uziarnienie kruszywa (tak aby najmniejszy rozmiar kruszywa nie był mniejszy od oczka siatki).

#### 6.2.2. Skarpa ponad umocnieniem

Kontrola polega na ocenie wizualnej równości powierzchni skarpy, zagęszczenia oraz pochylenia skarpy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:
-1m$^3$ (metr sześcienny) w przypadku robót ziemnych;
-1m$^3$ (metr sześcienny) w przypadku narzutu kamiennego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera/Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary, badania i ocena wizualna dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania umocnienia obejmuje:
roboty pomiarowe i przygotowawcze,
dostarczenie i wbudowanie materiałów,
uporządkowanie terenu,
przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Adolf Gondonowicz i inni „Budownictwo wodne” część I PWSZ 1973.
Begemann Schietl „Inżynieria ekologiczna w budownictwie wodnym i ziemnym”, Arkady, Warszawa 1999
STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”
STWiORB M-20.01.00. „Stal zbrojeniowa”
STWiORB M-20.02.00. „Beton konstrukcyjny”
STWiORB M-20.03.00. „Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym”.

# M-30.00.00.00. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE

## M-30.01.00.00. NAWIERZCHNIE JEZDNI MOSTOWYCH

M-30.01.01.02. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO MODYFIKOWANEGO - WARSTWA ŚCIERALNA 4 CM

M-30.01.01.52. WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO MODYFIKOWANEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA 5 CM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstw konstrukcyjnych nawierzchni z betonu asfaltowego, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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 STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania :
warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 mm, grubość warstwy 4.0 cm ,
warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/12,8 mm, grubość 5.0 cm**.**

**1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu wytworzona na gorąco , w określony sposób , spełniająca określone wymagania. **Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa , ułożona i zagęszczona.

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

**Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna , która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa .

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją
projektową , SST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Lepiszcze**

**2.2.1. Jako lepiszcze do mieszanki mineralno-bitumicznej zastosować :**

do warstwy wiążącej KR3 asfalt 35/50 wg PN-EN 12591:2004
do warstwy ścieralnej KR3 asfalt 50/70 wg PN-EN 12591:2004

**2.2.2. Warunki transportu i składowania lepiszcza**

Za dostawy lepiszczy i ich jakość odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Zasady jakościowego odbioru lepiszczy Wykonawca robót uzgadnia z Nadzorem. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

Transport i przechowywanie lepiszczy powinno być zgodne z warunkami uzgodnionymi z Nadzorem i powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepiszczy. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem

**2.3. Wypełniacz**

Do mieszanki BA na warstwę wiążącą o KR3 zastosować wypełniacz wapienny podstawowy , spełniający wymagania normy PN-S-96504:1961, do warstwy ścieralnej KR3 zastosować wypełniacz podstawowy lub zastępczy wg PN-S-96504:1961 .

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniami.

**2.4. Kruszywa**

Do mieszanki betonu asfaltowego zastosować :

**Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | ~~KR 3 do KR 6~~ |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] | kl.I, II, III; gat.1,2 | ~~kl I, II; gat. 1, 2~~ |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2] | kl.I, II, III; gat.1,2 | |
| 3 | Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II | - |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14] | kl I, II III; gat 1, 2 | ~~kl I, II; gat. 1, 2~~ |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 | ~~gat. 1, 2~~ ~~1)~~ |
| 6 | Wypełniacz mineralny:<br>e) wg PN-S-96504:1961 [9]<br>f) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego | podstawowy, zastępczy,<br>pyły z odpylania, popioły lotne | ~~podstawowy~~<br>~~pyły z odpylania~~ ~~2)~~ |
| 7 | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6] | D70, D50, D100 | ~~D70, D50~~ |
| 8 | Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13] | DE80 A,B,C, DP80 | DE80 A,B,C, DP80 |

4) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1
5) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego
6) preferowany rodzaj asfaltu

**Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

| Lp. | Rodzaj materiału<br>nr normy | Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | KR 1 lub KR 2 | ~~KR 3 do KR 6~~ |
| 1 | Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] | kl.I, II, III; gat.1,2 | ~~kl I, II; gat. 1, 2~~ |
| 2 | Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2] | kl.I, II, III; gat.1,2 | |
| 3 | Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1] | kl. I, II | - |
| 4 | Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14] | kl I, II; gat 1, 2 | ~~kl I, II; gat. 1, 2~~ |
| 5 | Piasek wg PN-B-11113:1996 [3] | gat. 1, 2 | ~~gat. 1, 2~~ ~~1)~~ |
| 6 | Wypełniacz mineralny:<br>c) wg PN-S-96504:1961 [9]<br>d) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego | podstawowy, zastępczy,<br>pyły z odpylania, popioły lotne | ~~podstawowy~~<br>~~pyły z odpylania~~ ~~2)~~ |
| 7 | Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6] | D70, D50, D100 | ~~D70, D50~~ |
| 8 | Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13] | DE80 A,B,C, DP80 | DE80 A,B,C, DP80 |

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

---

#### 2.4.1. Dostawy kruszywa

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość materiałów.
Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania z ustaloną w PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie Nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednocześnie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej SST.
Pochodzenie kruszywa i jego jakość musi być wcześniej zaaprobowana przez Nadzór. Poszczególne grupy , podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.
Transport i składowanie kruszywa powinny odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie.

### 2.5. Środki adhezyjne

Do mieszanki mineralno-bitumicznej na warstw ę ścieralną , a do pozostałych warstw w przypadku , gdy przyczepno ść asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-84/B-06714.22 jest mniejsza niż 80%, względnie , gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60 $^{0}$C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%, do mieszanki mineralno-bitumicznej powinien być stosowany środek zwiększający przyczepność .
Zastosowany środek adhezyjny powinien posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub innej uprawnionej jednostki.

## 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. Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu :

wytwórni mieszanki mineralno-bitumicznej o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, posiadającej pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki ,
układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością, oraz podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
skrapiarki do skropienia podłoża przed układaniem kolejnych warstw ,
zestawu walców lekkich , średnich i ciężkich , stalowych gładkich i ogumionych , szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów .

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich , umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu , w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem , zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności , wyposażonymi w pokrowce brezentowe. Powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów , wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Skrzynie samochodów wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę. W czasie transportu i oczekiwania na rozładunek mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za wykonanie receptur odpowiada Wykonawca robót. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Nadzór do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Przed przystąpieniem do robót , w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru , Wykonawca dostarczy Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na doborze składników mieszanki , doborze optymalnej ilości lepiszcza oraz określeniu właściwości mieszanki i porównanie wyników z założeniami projektowymi. Krzywe uziarnienia mieszanek mineralnych powinny mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne podane Tablicy 1 .

**Tablica 1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

| Wymiar oczek sit #, mm | Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **KR 1 lub KR 2** | | | od KR 3 do KR 6 | | | |
| | Mieszanka mineralna, mm | | | | | | |
| Zawartość asfaltu | od 0 do 20 | od 0 do16 lub **od 0 do 12,8** | od 0 do 8 lub od 0 do 6,3 | od 0 do 20 | od 0 do 20[1)] | od 0 do 16 | od0 do 12,8 |
| Przechodzi przez: | | | | | | | |
| 25,0 | 100 | | | 100 | 100 | | |
| 20,0 | 88÷100 | **100** | | 88÷100 | 90÷100 | 100 | |
| 16,0 | 78 100 | **90 100** | | 78 100 | 67 100 | 90÷100 | 100 |
| 12,8 | 68 93 | **80 100** | | 68 85 | 52 83 | 80 100 | 87÷100 |
| 9,6 | 59 86 | **69 100** | 100 | 59 74 | 38 62 | 70 88 | 73 100 |
| 8,0 | 54 83 | **62 93** | 90÷100 | 54 67 | 30 50 | 63 80 | 66 89 |
| 6,3 | 48 78 | **56 87** | 78 100 | 48 60 | 22 40 | 55 70 | 57 75 |
| 4,0 | 40 70 | **45 76** | 60 100 | 39 50 | 21 37 | 44 58 | 47 60 |
| 2,0 | 29 59 | **35÷64** | 41 71 | 29 38 | 21 36 | 30 42 | 35 48 |
| Zawartość ziarn > 2,0 | (41 71) | **(36÷65)** | (29 59) | (62 71) | (64 79) | (58 70) | (52 65) |
| 0,85 | 20 47 | **26 50** | 27 52 | 20 28 | 20 35 | 18 28 | 25 36 |
| 0,42 | 13 36 | **19 39** | 18 39 | 13 20 | 17 30 | 12 20 | 18 27 |
| 0,30 | 10 31 | **17 33** | 15 34 | 10 17 | 15 28 | 10 18 | 16 23 |
| 0,18 | 7 23 | **13 25** | 13 25 | 7 12 | 12 24 | 8 15 | 12 17 |
| 0,15 | 6 20 | **12 22** | 12 22 | 6 11 | 11 22 | 7 14 | 11 15 |
| 0,075 | 5 10 | **7 11** | 8 12 | 5 7 | 10 15 | 6 9 | 7 9 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 5,0 6,5 | **5,0 6,5** | 5,5 6,5 | 4,5 5,6 | 4,3 5,4 | 4,8 6,0 | 4,8 6,5 |

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

**Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

| Wymiar oczek sit #, mm | Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **KR 1 lub KR 2** | | | KR 3 do KR 6 | | |
| | Mieszanka mineralna, mm | | | | | |
| | od 0 do 20 | **od 0 do 16** | od 0 do 12,8 | od 0 do 25 | od 0 do 20 | od 0 do 16[1)] |
| Przechodzi przez: | | | | | | |
| 31,5 | | | | 100<br>84÷100 | 100 | |
| 25,0 | 100 | **100** | | 75 100 | 87÷100 | 100 |
| 20,0 | 87÷ 100 | **88÷100** | 100 | 68 90 | 77 100 | 87÷100 |
| 16,0 | 75 100 | **78 100** | 85÷100 | 62 83 | 66 90 | 77 100 |
| 12,8 | 65 93 | **67 92** | 70 100 | 55 74 | 56 81 | 67 89 |
| 9,6 | 57 86 | **60 86** | 62 84 | 50 69 | 50 75 | 60 83 |
| 8,0 | 52 81 | **53 80** | 55 76 | 45 63 | 45 67 | 54 73 |
| 6,3 | 47 76 | **42 69** | 45 65 | 32 52 | 36 55 | 42 60 |
| 4,0 | 40 67 | **30 54** | 35 55 | 25 41 | 25 41 | 30 45 |
| 2,0 | 30 55 | | | | | |
| zawartość ziarn > 2,0 mm | (45 70) | **(46 70)** | (45 65) | (59 75) | (59 75) | (55 70) |
| 0,85 | 20 40 | **20 40** | 25 45 | 16 30 | 16 30 | 20 33 |
| 0,42 | 13 30 | **14 28** | 18 38 | 10 22 | 9 22 | 13 25 |
| 0,30 | 10 25 | **11 24** | 15 35 | 8 19 | 7 19 | 10 21 |
| 0,18 | 6 17 | **8 17** | 11 28 | 5 14 | 5 15 | 7 16 |
| 0,15 | 5 15 | **7 15** | 9 25 | 5 12 | 5 14 | 6 14 |
| 0,075 | 3 7 | **3 8** | 3 9 | 4 6 | 4 7 | 5 8 |
| Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m | 4,3 5,8 | **4,3 5,8** | 4,5 6,0 | 4,0 5,5 | 4,0 5,5 | 4,3 5,8 |

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

Optymalną ilość lepiszcza należy ustalić na podstawie zarobów próbnych wg Marshalla, określając moduł sztywności pełzania , stabilność, odkształcenie, zawartość wolnych przestrzeni i wypełnienie wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-bitumicznej.
Mieszanki betonu asfaltowego i wykonane z nich warstwy powinny spełniać wymagania podane w

**Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Właściwości | Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu | |
|---|---|---|---|
| | | **KR 1 lub KR 2** | KR 3 do KR 6 |
| 1 | Moduł sztywności pełzania [1)], MPa | **nie wymaga się** | ≥ 14,0 (≥ 18,0)[2)] |
| 2 | Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN | **≥ 5,5** | >10,0 |
| 3 | Odkształcenie próbek jw., mm | **od 2,0 do 5,0** | od 2,0 do 4,5 |
| 4 | Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v | **od 1,5 do 4,5** | od 2,0 do 4,0 |
| 5 | Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., % | **od 75,0 do 90,0** | od 78,0 do 86,0 |
| 6 | Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: | | - |
| | od 0 mm do 6,3 mm | **od 1,5 do 4,0** | - |
| | od 0 mm do 8,0 mm | **od 2,0 do 4,0** | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | od 0 mm do 12,8 mm<br>od 0 mm do 16,0 mm<br>od 0 mm do 20,0 mm | **od 3,5 do 5,0**<br>**od 4,0 do 5,0**<br>**od 5,0 do 7,0** | od 3,5 do 5,0<br>od 4,0 do 5,0<br>od 5,0 do 7,0 |
| 7 | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | **≥ 98,0** | ≥ 98,0 |
| 8 | Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v | **od 1,5 do 5,0** | od 3,0 do 5,0 |

**5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-bitumicznej**

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 mineralno -asfaltowej. 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 określonych w recepcie. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni , z układem termostatowania , zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5 C. Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z ustaleniami Producenta podanymi w Aprobacie technicznej . 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 być zgodna z ustaleniami producenta podanymi w Aprobacie technicznej . Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana /z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania/ oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

**5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy z betonu asfaltowego , podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym

**5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem warstwy następnej ,w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

**5.6. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana , gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10 C dla wykonywanej warstwy < 8 cm .

Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni na mokrym podłożu , podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru / V> 16 m/s /.

**5.7. Odcinek próbny**

Nie wymaga się odcinka próbnego

**5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego**

Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość wykonanych robót. Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Nadzór. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej, na którą układa się warstwę ścieralną o równej grubości.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. SST. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z ustaleniami producenta podanymi w Aprobacie technicznej.

Do zagęszczania należy używać zestawu walca gładkiego stalowego dwukołowego z walcem ogumionym typu ciężkiego oraz na wygładzenie - walca dwukołowego średniego.

Podstawowe zasady zagęszczania :

zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi ,

należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym /w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni/ ,
wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim , a następnie wprowadzić walec ogumiony przy niskim ciśnieniu , podwyższając je w miarę wałowania ,
manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym ,
prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2-4 km/h na początku i 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.
Nie należy stosować walców ogumionych mających opony zużyte, bieżnikowane i nie posiadające zmiany ciśnienia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego ( badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek) do odbioru końcowego .

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót i przy zmianie źródła dostaw materiałów Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza , wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z wymaganiami norm wyszczególnionych w punkcie 2. SST i w punkcie 5. SST.
Wyniki tych badań wraz z atestami oraz recepturami przedstawić z odpowiednim wyprzedzeniem Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji .

### 6.3. Badania w czasie robót

**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podaje Tablica 4.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań<br>Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
|---|---|---|
| 1 | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni | 3 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>4 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2 | Właściwości asfaltu | dla każdej dostawy (cysterny) |
| 3 | Właściwości wypełniacza | 1 na 100 Mg |
| 4 | Właściwości kruszywa | przy każdej zmianie |
| 5 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| 6 | Temperatura mieszanki mineralnoasfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 7 | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej | jw. |
| 8 | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni | jeden raz dziennie |

lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-B-96025:2000 [10]

**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 recepcie laboratoryjnej.

**6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001.
Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją podaną w punkcie 5.7 SST.

Oznaczenie składu ziarnowego mieszanki mineralnej po ekstrakcji należy wykonywać dwustopniowo. Pierwszy etap to przesiew próbki na sicie 0,075mm na mokro, pozostałą część mieszanki po powtórnym wysuszeniu przesiewać na sucho.

**6.3.4. Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknienia.

W czasie rozładunku cysterny Wykonawca jest zobowiązany pobrać próbkę lepiszcza w ilości 2 kg do szczelnego metalowego pojemnika i przekazać Nadzorowi. W przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości tej dostawy wyniki badania próbki Nadzoru są miarodajne i przesądzają o dalszym toku postępowania przewidzianego w PZJ.

**6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność .

**6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie laboratoryjnej i SST.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno -asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Należy badać temperaturę mieszanki na każdym pojeździe przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki. Dokładność pomiaru 2 C.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i w SST.

**6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-bitumicznej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji , załadunku ,rozładunku i wbudowywania.

**6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla .

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną oraz z SST punkt 5.2. Tablica 2 .

czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

dokładność skropienia podłoża lepiszczem pod względem jednorodności i zużycia na 1 $m^2$,

sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,

prawidłowość przebiegu procesu wałowania zgodnie z wymogami p.5.9. SST,

temperaturę zagęszczanej mieszanki. Temperaturę zagęszczanej mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadowania do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego .

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z

**betonu asfaltowego podaje Tablica 4 .**
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego**

| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|---|---|---|
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | jw. |
| 7 | Grubość warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 9 | Krawędź warstwy | cała długość złącza |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m2 |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie | jw. |

**6.4.2.Szerokość warstwy**
Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, tolerancją + 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.Wymagania dotyczące równości warstwy nawierzchni:**
Nierówności podłużne i poprzeczne (dla drogi klasy GP), mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż :
warstwy wiążącej L z betonu asfaltowego – **12 mm ,**
warstwy ścieralnej L z betonu asfaltowego – **9 mm .6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni .**
Spadki poprzeczne warstwy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową , z tolerancją 0,5 % .
**6.4.5.Wymagania dotyczące niwelety nawierzchni .**
Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową , z tolerancją 1 cm.
**6.4.6.Ukształtowanie osi drogi w planie .**
Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową , z tolerancją 5 cm.
**6.4.7.Wymagania dotyczące grubości nawierzchni.**
Grubość warstwy nawierzchni powinna być zgodna z grubością projektową , z tolerancją 10 %.
**6.4.8.Złącza podłużne i poprzeczne .**
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane , a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
**6.4.9.Krawędź , obramowanie warstwy .**
Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.
**6.4.10.Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni :**
Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę , bez miejsc przeasfaltowanych , porowatych , łuszczących się i spękanych.
**6.4.11Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.**

Zagęszczenie ułożonej warstwy i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej .
Wskaźnik każdej zagęszczonej warstwy powinien wynosić 98 % w każdym punkcie warstwy.

## 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 dla warstwy wiążącej jest - metr kwadratowy ($m^2$) wbudowanej mieszanki .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót .

Ogólne zasady odbioru robot podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 SST i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej .

Cena wykonania 1 $m^2$ warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje :
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ,
oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu , dostarczenie materiałów ,
wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania , posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników ,
skropienie międzywarstwowe ,
rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej , obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych , wymaganych w specyfikacji technicznej .

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą .
Zestaw norm związanych z normami podstawowymi dotyczącymi badań laboratoryjnych.

### 10.2. Inne dokumenty

Zeszyt 60. Informacje. Instrukcje. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA - 99. IBDiM 1999 r.
Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni podatnych i półsztywnych.IBDiM. 1997
Zeszyt nr 29. Informacje. Instrukcje. „Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K-12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych". IBDiM 1990r.
Zeszyt 64 IBDiM:2002 Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych .
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r , w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 43 z 1999 r,poz.430) .

# M-30.05.00.00. NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH

## M-30.05.02.53. WYKONANIE NAWIERZCHNI POLIURETANOWO-EPOKSYDOWEJ NA CHODNIKU, GRUBOŚCI 6 MM

### 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchnio – izolacji poliuretanowo – epoksydowej na kapach chodnikowych, podczas **„Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica."**

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania nawierzchnio – izolacji poliuretanowo – epoksydowej o grubości 6 mm jako warstwy ochronnej nawierzchniowej na kapach chodnikowych i obejmują:
zakup, dostarczenie na budowę i przygotowanie niezbędnych materiałów;
przygotowanie podłoża kap chodnikowych przez piaskowanie;
wykonanie warstwy podkładu gruntującego kap chodnikowych;
wykonanie nawierzchnio – izolacji poliuretanowo – epoksydowej kap chodnikowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Roboty powłokowe powinny być wykonywane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.1.5.

### 2. MATERIAŁY

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.2.

**2.2. Materiały do wykonania nawierzchni**

Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. SST 00.00.00.
Zestaw materiałów do wykonania izolacji i nawierzchni betonowych chodników mostowych składa się z:

**2.3. Materiału gruntującego na bazie epoksydów o następujących minimalnych parametrach:**

gęstość ok. 1.1 kg/dm$^3$
przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina.

**2.4. Chemoutwardzalnego materiału nawierzchniowego na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.**

Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy: gęstość około 1.2 kg/l;
zawartość składników stałych nie mniej niż 96%;
wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
twardość według Shore – A>90,
odporność na działanie wody i środków odladzających, odporność nawierzchni na promieniowanie UV

właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60°C. Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić od 2 do 5 mm.
Dobór materiału nawierzchniowego należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiał musi posiadać referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym na obiekcie o porównywalnej wielkości.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania nawierzchnio – izolacji poliuretanowo – epoksydowej na powierzchniach betonowych należy użyć:
listew wyrównawczych (gumowych); szpachli;
wałki syntetyczne; pędzle;
w razie potrzeby namiotów foliowych, brezentowych na stelażu, dmuchaw elektrycznych do ogrzewania, ręcznych dmuchaw gorącego powietrza;
odkurzaczy przemysłowych lub sprężarek z filtrami: przeciwwodnymi i przeciwolejowymi.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.4.
Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu.
Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas zabezpieczenia powierzchni nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania ich uszkodzeń.
Materiały chemiczne i łatwopalne należy transportować w fabrycznie zamkniętych opakowaniach zgodnie z zasadami i wymaganiami podanymi przez producenta, oraz zgodnie z innymi obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia winna być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo – ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni.

### 5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według instrukcji producenta materiału.

### 5.3. Metody układania

Gruntowanie podłoża – pierwsza warstwa gruntu powinna być nanoszona pędzlem. W przypadku układania dwóch warstw warstwa pierwsza powinna być pokryta piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0.2÷0.7
Jeżeli okaże się niezbędne nanoszenie drugiej warstwy, należy nanosić ją wałkiem lub pędzlem. Temperaturę, czas układania kolejnych warstw i wytrzymałość mechaniczną podaje instrukcja producenta i Aprobata Techniczna.
Wykonanie warstwy nawierzchniowej - materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie (lub rozprowadzić wałkiem) przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.
Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +300°C. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0.3 do 0.7 mm.
Minimalna grubość w-wy nawierzchni po wyschnięciu – 5mm. Kolor nawierzchni należy uzgodnić z Inżynierem.

### 5.4. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.
Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

## 6. KONTROLA ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.6., pozostałe wymagania podano poniżej.

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzać zgodność rzeczywistych warunków wykonywania robót izolacyjnych z określonymi SST z potwierdzeniem ich w formie zapisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołu odbioru robót lub wpisu do dziennika budowy.

### 6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:
przygotowanie powierzchni do gruntowania;
wykonanie warstwy podkładu gruntującego;
wykonanie warstwy wierzchniej;
wykonanie posypki piaskowej;
wykonanie warstwy uszczelniającej.
Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy, Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

### 6.4. Kontrola jakości wykonywanych robót i ocena wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego

Kontrola ta i ocena związane są z odbiorami robót zanikających (odbiory międzyoperacyjne) i odbiorem końcowym.
Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące roboty:
przygotowanie powierzchni do gruntowania, nałożenie
warstw podkładowych,
nałożenie warstwy izolacji,
pomiary grubości całkowitej grubości powłoki,
pomiary przyczepności powłoką metodą „pull-off".

### 6.5. BHP i ochrona środowiska

Materiały typu epoksydowego zawierają składniki lotne, których pary są palne, a w niektórych stężeniach wybuchowe.
Przy pracy należy unikać ognia, palenia papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie miejsca składowania. W miejscach roboczych jak i miejscu składowania musza być umieszczone napisy ostrzegawcze p.-poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanej izolacji. Unikać należy stykania się materiału ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 $m^2$ zabezpieczonej poprzez nałożenie nawierzchnio – izolacji powierzchni wg wytycznych określonych w SST i Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR KOŃCOWY

### 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w SST 00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.8.

### 8.2. Wymagania szczegółowe

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez „Inżyniera" w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych pracami izolacyjnymi powierzchni betonowej z zastosowaniem materiału bitumiczno – poliuretanowego. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonanie roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami norm i kontraktu. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonanie roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt.9.

### 9.2. Wymagania szczegółowe

Płatność za 1 $m^2$ wykonanej kompletnej warstwy nawierzchnio – izolacji o grubości 5 mm wraz wykonaniem podkładów gruntujących. zgodnie z dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestem producenta materiałów i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia,
wykonanie nawierzchnio – izolacji,
wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
wykonanie niezbędnych zabezpieczeń ekologicznych wraz z rozbiórką.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-24620:1998 „Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno."
PN-H-97080-06:1984 „Ochrona czasowa - Warunki środowiskowe ekspozycji"
PN-EN ISO 12944-1:2001 „Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie"
PN-EN ISO 2431:1999 „.Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych"
PN-EN ISO 2808:2008 „Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki."
PN-C-81519:1979 „Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania."
PN-EN ISO 4624:2004 „Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności."
PN-EN ISO 2808:2008 „Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki"

### 10.2. Inne dokumenty

Oferta programowa 96/97 - ispo Concretin.
Aprobata techniczna IBDiM nr AT/97-03-0230.
Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, W-wa, 1991r.

# M-30.20.11.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH - POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI POWŁOKI 0.3<D<1MM

M-30.20.11.11. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO POWIERZCHNI BETONOWEJ POWŁOKĄ O GRUBOŚCI 0.3<D<1MM – DYSPERSJAMI POLIMEROWYMI

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej powierzchni betonu, podczas „**Rozbudowa drogi powiatowej w Lipowym Polu Plebańskim i Skarbowym na odcinku od ulicy Rycerskiej do skrzyżowania z drogą powiatową nr 0555T wraz z przebudową obiektu mostowego na rzece Oleśnica".**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej betonu polimerowo

### 1.4. Określenia podstawowe

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.
**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.
**Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.
**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
**Atest** - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.
**Materiały systemu powłok ochronnych** - to środki do napraw, konserwacji i zabezpieczenia konstrukcji budowlanych. W przypadku konstrukcji żelbetowych są to środki dobierane w zależności od występujących obciążeń, począwszy od antykorozyjnego zabezpieczenia stali zbrojeniowej, przez zaprawy reparacyjne do uzupełniania otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu po materiały do powierzchniowego zabezpieczenia budowli przed wpływami czynników atmosferycznych, działaniem soli itp. System powinny tworzyć harmonizujące ze sobą - w większości mineralne - produkty żywiczne o przyśpieszonym czasie wiązania.
Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 00.00.00 „Wymagania ogólne" p.1.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.2.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. SST 00.00.00.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dla powłok

#### 2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:
Dla warunków laboratoryjnych:
wartość średnia 1.5 MPa,

wartość minimalna 1.0 MPa,

Dla warunków na budowie:
wartość średnia 1.0 MPa,
wartość minimalna 0.6 MPa,

**2.2.2 Powłoka**

Do zabezpieczenia stosować powłoki polimerowo-cementowe ze stosowanym dla nich gruntem. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:
0.2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy).
Wszystkie w/w materiały powinny spełniać wymagania producenta, podane w katalogach firmowych systemu powłok ochronnych oraz w odpowiednich Aprobatach Technicznych IBDM [2].

**2.2.3.Zaprawy PCC**

Zaprawy PCC wg SST M-22.51.20.

**2.2.4.Składowanie materiałów**

Składowanie powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +5 C ani wyższa od + 30 C. Trwałość materiałów wynosi 12 miesięcy przy właściwym składowaniu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonu

### 3.3. Oczyszczenie powierzchni betonu

Oczyszczenie powierzchni betonu należy wykonać za pomocą piaskowania powierzchni przy pomocy:
piaskownicy;
kompletu rur i dysz; sprężarki.
Pracownicy wykonujący te prace powinni posiadać odpowiednie kombinezony ochronne.

### 3.4. Zabezpieczenie powierzchniowe

Zabezpieczenie powierzchniowe betonu należy wykonać ręcznie, przy pomocy ogólne dostępnego sprzętu do robót murarsko - tynkarskich i malarskich.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00.00.00"Wymagania ogólne" p.4.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego betonu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.5.

### 5.2. Wymagania

Powierzchnie nierówne, z ubytkami należy przed betonowaniem wyrównać stosując zaprawy PCC.
Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót, który należy przedłożyć do akceptacji Inżynierowi. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań. Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej powłoki „Wytyczne stosowania" i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.
Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozje betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

| | | |
|---|---|---|
| wartość średnia | 1.5 | MPa, |
| wartość minimalna | 1.0 MPa. | |

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.
Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:
4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.
dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.
Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.6.

### 6.2. Pomiary i badania szczegółowe

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich przydatności do stosowania oraz na sprawdzeniu podstawowych parametrów technicznych na próbkach świadkach.
Kontroli podlegają:
a) przydatność do stosowania: data produkcji
data przydatności do stosowania warunki przechowywania
stan opakowań
b) podstawowe parametry techniczne: gęstość nasypowa materiałów
gęstość stwardniałych materiałów
wytrzymałość na zginanie po 28 dniach wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach
przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

Podczas wykonywania robót objętych niniejszą SST należy wykonać następujące kontrolne badania: badania wytrzymałości na odrywanie od podłoża przed naprawą (min. 1,50N/mm$^2$),
badanie gęstości i lepkości materiałów,
badanie grubości naniesionej powłoki ochronnej i gruntującej (min. 1mm), badanie przyczepności powłoki do podłoża betonowego.
Badania należy przeprowadzić dla każdej przedstawionej do odbioru partii. Plany badań należy przyjąć wg normy PN-ISO 2859-2:1996. Badania materiałów i powłoki ochronnej należy przeprowadzić zgodnie z normami przedmiotowymi [4,5] oraz procedurami badawczymi IBDM wymienionymi w Aprobacie Technicznej.
Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy, tj.
temperatura materiałów, podłoża i powietrza;
wilgotność podłoża;
sprzęt oraz czas mieszania materiałów;
pielęgnacja wykonanej warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej powierzchni betonu jest m$^2$. Wszystkie w/w roboty zawierają dostarczenie i przygotowanie materiałów i sprzętu do ich wykonania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.8.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia
wykonanie kolejnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego, pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST 00.00.00. „Wymagania ogólne" p.9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej (wg 7.2.) dla każdej z prac objętych specyfikacją obejmuje:
zakup, dostarczenie na budowę i przygotowanie niezbędnych materiałów; dostarczenie wszystkich innych czynników produkcji;
oczyszczenie powierzchni betonu przez piaskowanie;
wykonanie uzupełnienia ubytków lub wyrównania powierzchni; wykonanie warstwy gruntującej;
wykonanie powłoki ochronnej powierzchni betonu w 2 warstwach;
wykonanie niezbędnych pomostów roboczych rusztowań z ich rozebraniem lub koszt zwyżki; wykonanie projektów rusztowań do robót antykorozyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-80/B-01800 „Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie".
PN-85/B-01805 „Ogólne zasady ochrony".

### 10.2. Inne dokumenty

Katalogi systemów do naprawy i ochrony betonu.

Aprobaty Techniczne IBDiM. Materiał powłokowy do ochrony konstrukcji betonowych.

PN-ISO 2859-2:1996. Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną. Plany badań na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.

PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

PN-C-81551:1982. Wyroby lakierowe. Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.