

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE

DZIAŁ 1.	D.M. 00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE
DZIAŁ 2.	D.04.05.01	ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTÓW STABILIZOWANYCH CEMENTEM
DZIAŁ 3.	D.04.04.02	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO I STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
DZIAŁ 4.	D.05.03.05	NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO

D.M. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.1.1. Specyfikacja Technicznej D.M 0.00.00.00 . Wymagania Ogólne odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

1.2.1. Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych Specyfikacje Techniczne należy odczytać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanym w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi.

1.3.2. Specyfikacje Techniczne zgodne są z zasadami „Wytłuszczonych zleceń robót usług i dostaw w drodze przetargu” stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994r. Wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.3. **Dziennik budowy** – zeszyc 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 innych korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.4. **Jedzina** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

1.4.6. **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

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

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

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

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

- 1.4.13. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłożu gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu.
- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wytwornawcza - warstwa służąca do wytworzenia nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przeniesienia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.14. Nivela** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.15. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.16. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.17. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi wycenowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.18. Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.19. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i zabezpieczenia ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.21. Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.22. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.23. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.24. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.25. Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wódówek zwierząt dzięki złygającym lub urządzen technicznych przez korpus drogowy.

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

**1.4.27. Słupy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.28. 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.

**1.4.29. Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera mapy, rysunki i dokumenty.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

#### **1. Specyfikacje Techniczne**

#### **2. Dokumentacja Projektowa**

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

## **1.5.4. Przyjęte oznaczenia i skróty**

PN-74/S-96022	Polska Norma z roku 1974/numer
BN-71/8933-11	Branzowa Norma z roku 1971/numer
GDDP	Generalna Dyrekcja Drogi Publicznych
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
DODP	Dyrekcja Okręgowa Drogi Publicznych
IBDiM	Instytut Badawczy Drogi i Mostów
BZDBDiM	Branzowy Zakład Doswiadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego
KPED	Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych
OST	Ogólne Specyfikacje Techniczne
ST	Specyfikacje Techniczne

### 1.5.5. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

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

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zamontuje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki do ochrony robót, wygodny dostęp do publiczności i innych.

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

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

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

### 1.5.6. 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 wykonywania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dokopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - (I) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami i gazami,
  - (II) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - (III) możliwością powstania pożaru.

### 1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów 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.

### 1.5.8. 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.

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

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

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

### 1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzania 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 rezerwe 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 wszelkie pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### 1.5.10. Ograniczenie obciążen 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. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ułożony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### 1.5.11. 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.

### 1.5.12. 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. Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zamierza utrzymać, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## 1.5.13. 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 odnoszących do 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 o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobycia tych materiałów jak również odpowiedzialnie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów przez Inżyniera. 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 ST 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 wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobycia materiałów, dzierzawy 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 odpowiedzialnie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiedzialnie do wymagań Kontraktu lub wskazan Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

## 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

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

## 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.

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

## 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

## 3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

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

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

## 4. TRANSPORT

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

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

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

Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odinków drogą 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

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania 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 ST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera. 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. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędów zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyduje Inżynier dotycząca akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganjach 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, rozruty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jako zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, ze wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakościach niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do

uzycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### 6.4. Badania i pomiary

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

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

### 6.5. Raporty z badań

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

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

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

Inżynier 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 oprze się wyłączenie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

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

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

Materiały posiadające atesty a urzędzenia – ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały lub urzędzenia zostaną odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
  - datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
  - 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 czystości geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
- Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### (2) Księga obmiarów

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

### (3) Dokumenty laboratoryjne

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

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

b) protokoły przekazania terenu budowy,

c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

d) protokoły odbioru robót,

e) protokoły z narad i ustaleń,

f) korespondencję na budowie.

### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmiarzanym 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 ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązków ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

#### 7.4. Wagi i zasady wazenia

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

#### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

a) odbiorowi robót zamikających i ulegających zakryciu,

b) odbiorowi częściowemu,

c) odbiorowi ostatecznemu,

d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### 8.2. Odbiór robót zamikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zamikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zamikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

#### 8.3. Odbiór częściowy

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

#### 8.4. Odbiór ostateczny robót

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

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

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.

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

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

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

## 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiarów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST ,
- atesty jakościowe budowanych materiałów,
- opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów zafazowanych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST ,

- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian a stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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.

## 8.6. Odbiór ostateczny

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

Odbiór końcowy będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

D.04.05.01. ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTÓW  
STABILIZOWANYCH CEMENTEM

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA

**1. WSTĘP**  
**1.1. Przedmiot SST**  
Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu: warstwy wzmacniającej z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_{km} = 1,5$  MPa, oraz gruntu stabilizowanego cementem o  $R_{km} = 2,5$  MPa.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, „Wymaganiami Ogólnymi” punkt 1.4.

**1.4.1. Ulepszone podłoże** – warstwa podłoża pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas,

gdź podłoże gruntowe ma mała nośność.

**1.4.2. Kruszywo stabilizowane cementem** – mieszanina kruszywa naturalnego, cementu i wody, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe** podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z

obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji

D.M.00.00.00 „Wymaganiami Ogólnymi” punkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D.M.00.00.00 „Wymaganiami Ogólnymi” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

**2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji SST D.M.00.00.00 „Wymaganiami Ogólnymi” punkt 2.

**2.2. Cement**

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Wymaganiami dla cementu zestawiono w tabeli 1.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Kruszywa

Do stabilizacji gruntu cementem można stosować piaski, mieszanki i zwiru albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabelicy 2.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.5. tabela 3.

Tabela 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 % 85 % 50 % 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.3.1. Źródła kruszyw

Wszystkie kruszywa użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych

i zatwierdzonych przez Inżyniera. Kruszywa, które nie spełnią wymagań określonych w punkcie 2.2.1. niniejszej Specyfikacji, zostaną odrzucone.

### 2.3.2. Składowanie kruszyw

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia, lecz przechowywane na placu budowy to powinno ono być składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zamieszaniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągowa wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wapińskich źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wapińską i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji kruszywa cementem.

**2.5. Kruszywo stabilizowane cementem**  
**2.5.1. Wymagania dla stabilizacji kruszywa cementem**  
 Kruszywo stabilizowane cementem powinno spełniać wymagania określone w tabelicy 3.  
 Tablica 3. Wymagania dla kruszyw stabilizowanych cementem dla warstwy wzmacniającej podłoże

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
Dla stabilizacji $R_m = 1,5$ MPa			
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa		
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	0,5 - 1,5	PN-S-96013
3	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż	0,7	PN-S-96014

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
Dla stabilizacji $R_m = 2,5$ MPa			
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	1,0-1,5	
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	1,50 - 2,5	PN-S-96013
3	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż	0,7	PN-S-96014

**2.6.2. Skład kruszywa stabilizowanego cementem**

Skład i uzziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z punktem 2.3. Skład kruszywa stabilizowanego cementem powinien być tak dobrany, aby zapewnił osiągnięcie właściwości określonych w tabelicy 3. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe przy minimalnej zawartości cementu i wody. Zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem nie może przekraczać wartości 6 % w stosunku do masy suchego kruszywa.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

**2.7. Materiały do pielęgnacji**

Do pielęgnacji mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg Em A-94,
- asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókna wg. PN-P-01715.

**3. SPRZET**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzet do wykonywania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonywania podbudowy stabilizowanego spoiwami powinien

wykazac

się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w dozatory wagi dla kruszywa i cementu oraz objęściowe dla wody,
- układarki lub równarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walec gładki, wibracyjny lub ogumione do zagęszczania,
- w miejskach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walec wibracyjne.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Warunki ogólne transportu**

Ogólne zasady transportu podano w Specyfikacji SST D.M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

**4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami.

**4.3. Transport cementu**  
Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeladunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

#### **4.4. Transport wody**

Woda może być dostarczana do wytwórni wodociągów lub systemami.

#### **4.5. Transport mieszanek z wytwórni stacjonarnej**

Transport mieszanek z wytwórni do miejsca w budowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanek oraz utarcie wilgotności lub przewilgoceniu. Do transportu mieszanek należy stosować samowładowce o konstrukcji i ładowności dostosowanej do bezpośredniego wyładunku mieszanek do układarki oraz samochody o mniejszej ładowności w przypadku wykonywania poszerzeń.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Warunki ogólne wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji SST D.M 00.00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

#### **5.2. Projektowanie składu mieszanek kruszywa stabilizowanego cementem**

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek oraz próbki kruszywa i cementu pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanek powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw;

- wyniki badań cementu według metod określonych w PN-B-19701:1997,

- w przypadkach wątpliwych, wyniki badań jakości wody wg PN-88/B-32250.

Projekt składu mieszanek powinien zawierać:

- skład mieszanek kruszyw (proporcje wagowe różnych składników),

- wymagana zawartość w mieszance cementu,

- wymagana zawartość wody w mieszance, odpowiadająca wilgotności optymalnej mieszanek kruszywa

z cementem,

- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności kruszywa stabilizowanego cementem według

metod

podanych w PN-S-96012/1977 oraz wymagań niniejszej Specyfikacji.

#### **5.3. Przygotowanie robót**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być wcześniejszej 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 naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanek gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krańdów układanej warstwy według dokumentacji projektowej.

Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanek gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym.

Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesunięcie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

#### **5.4. Warunki atmosferyczne**

Warstwa podłoża ulepszonego z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C, wtedy, gdy podłoże jest zamrażnięte oraz podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać wykonywania stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

## 5.5. Przygotowanie mieszanek gruntu stabilizowanego cementem metoda mieszania w

### mieszarkach stacjonarnych

Do przygotowania mieszanek należy zastosować stacjonarną mieszarkę przeciwbieżną typu cyklicznego z automatycznym dozowaniem składników. Składniki mieszanek powinny być dozowane w ilości określonej w receptcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagiowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

· kruszywo  $\pm 3\%$ ,

· cement  $\pm 0,5\%$ ,

· woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Ubijki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanek na głębokość, co najmniej 8 cm, wytworzenie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

### 5.6. Grubość warstwy

Przewidziano wykonanie warstwy wzmacniającej grubości 15,0 cm z kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m = 2,5$  MPa.

### 5.7. Wykonanie warstwy wzmacniającej z dozwu

Mieszanka dowieszona z wytwórni powinna być ukladana przy pomocy układek lub równiarek, a na poszerzeniach przy pomocy układek przystosowanych do ukladania boczego. W przypadku wykonywania wąskich poszerzeń dopuszcza się ukladanie ręczne wzduż liniek prowadzących. Grubość ukladania mieszanek powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganých rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Do rozkladania mieszanek należy wykonywać prowadnice lub linki prowadzące. Przed ułożeniem mieszanek należy podłoże zwilżyć wodą.

### 5.8. Zagęszczenie

Zagęszczenie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu płyty wibracyjnej walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inżynierem. W przypadku zagęszczenia wąskich poszerzeń należy stosować płyty wibracyjne. Zagęszczenie warstwy o jedностromym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanek w mieszarce. W czasie zagęszczenia zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 z tolerancją  $+1\%$  i  $-2\%$ . Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanek nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481. Specjalna uwaga należy poświęcić zagęszczeniu mieszanek w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urzędach obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczenia lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanek i odpowiednie składowanie i ponowne zagęszczenie.

### 5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu i kruszywa stabilizowanego cementem

Podbudowa i lepsze podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub lepsze podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązkowy naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciążą Wykonawcę robot. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnej opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zima

warstwa nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczeniem działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.10. Spiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionowa krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionowa krawędź. Po zwilżeniu jej woda należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczna spoinę robocza na połączeniu działek roboczych. Jeżeli w niej położonej warstwie występują spiny robocze, to spiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoin, kruszyw i gruntów przeznaczonych do robót. Wykonawca powinien wykonać badania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badan i pomiarów  
Częstotliwość oraz zakres badan i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulpszonogo podloza stabilizowanych spoinami podano w tablicy 4.

### 6.3.2. Uziamienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badan należy pobierać z mieszarerek lub z podloza przed podaniem spoina. Uziamienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulpszonogo podloza.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanek gruntu lub kruszywa ze spoinami

Wilgotność mieszanek powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanek, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był, co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoinem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanek.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulpszonogo podloza. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

### 6.3.7. Grubość podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 1 cm.

### 6.3.8. Wytrzymaność na ściskanie

Wytrzymaność na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badan należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoinami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulpszonogo podloza.

Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	
	Minimalna liczba badań na dzienną działość roboczej	podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	600 m <sup>2</sup>
	Włogotność mieszanki kruszywa ze spoiwem	
2	Zagęszczenie warstwy	400 m <sup>2</sup>
3	Grubość podbudowy	
4	Wyrzynalność na ściskanie	400 m <sup>2</sup>
5	- 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	
6	Mrozoodporność	600 m <sup>2</sup>
7	Badanie cementu	
8	Badanie wody	400 m <sup>2</sup>
9	Badanie właściwości kruszywa dla każdego wapiłwego źródła dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

1) Badanie wykonuje się przy stabilizacji kruszyw cementem,

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklicznie zamrażaniu i odmrażaniu powinien być zgodny z wymaganiami w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.3.12. Badanie właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy z kruszywa

stabilizowanego cementem

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 5. Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy stabilizowanej spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo, co 20 m łata, na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	
7	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach <sup>2</sup> , lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) 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, -5cm. Na jezdniach bez krawęzników 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 łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/893 I-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.
- 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża**  
Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .
- 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**  
Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2cm.
- 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy**  
Os podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.
- 6.4.7. Grubość podbudowy**  
Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .
- 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**  
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy  
Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całej grubości i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi wyżej leżącemu, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.
- 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy  
Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.
- 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy  
Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nowa o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.
- 7. OBIAR ROBÓT**  
**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**  
Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.
- 7.2. Jednostka obmiarowa**  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszyw stabilizowanych cementem.
- 8. ODBIÓR ROBÓT**  
**8.1. Ogólne zasady odbioru**  
Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
- Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.
- 9. PODSTAWA PŁATNOSCI**  
**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<sup>2</sup> podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, obsługę geodezyjną,
- opracowanie recept,
- oznakowanie robót, wykonanie i utrzymanie dróg objazdowych,
- wytworzenie mieszanek grunt-cement w mieszarkach stacjonarnych,
- zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanek i jej transport na miejsce budowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanek,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- montaż rur osłonowych stalowych fi 50 (kanalizacja dla instalacji sterującej szlabanem i brama,
- przeprowadzenie pomiarów i badan laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04300 Cement. Metody badan. Oznaczanie cech fizycznych
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metoda bromowa
7. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8. PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapińowego
9. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
13. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14. PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
15. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

16. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
17. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
18. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
19. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planogramem i łatą
20. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
21. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i polsztywnych, IBDiM - 1997.

D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO  
I STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w 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 Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane. Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń, obcych i bez domieszki gliny.

2.2.1. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-91/B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

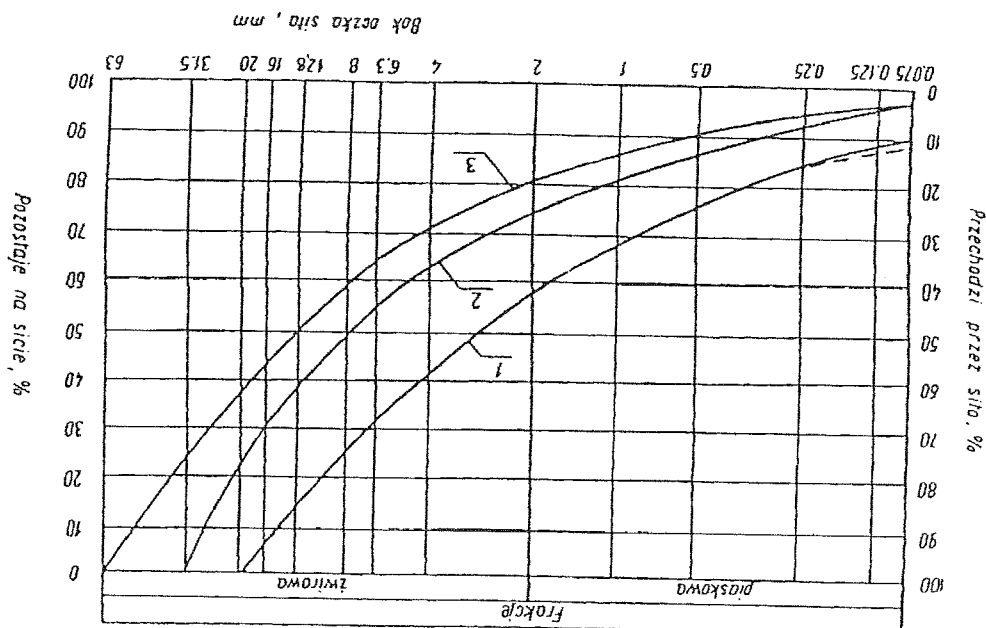
Ip.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagani <sup>a</sup>	Badania według
1.	Zawartość ziaren nieforemnych, % nie więcej niż:	30	PN-78/B-06714/16
2.	Stopień przekruszenia ziaren kruszywa łamanego, % nie mniej niż:	75*	-
3.	Ścieralność ziaren większych od 2 mm w bębnie Los Angeles, ubytek masy, % nie więcej niż:	30	PN-79/B-06714/42
4.	Mikroodporność ziaren większych od 2 mm, po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, ubytek masy, % nie więcej niż:	10	PN-78/B-06714/19
5.	Plastyczność, frakcji przechodzących przez sito 0,042 mm: a) Granica płynności, % nie więcej niż: b) Wskaznik plastyczności, % nie więcej niż:	25 4	PN-88/B-04481

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa na podbudowę pomocniczą. Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 1 i 2.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,5 mm. W przypadku podbudowy zasadniczej (warstwa górną), wytworzenia podbudowy lub podbudowy jednowarstwowej krzywa uziarnienia kruszywa powinna przebiegać pomiędzy krzywami 1 i 2, zaś dla podbudowy pomocniczej (warstwa dolna) pomiędzy krzywami 1 i 3. 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. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

Rysunek 1.



6.	Wskaźnik piaszkowy: a) Kruszywa niezagęszczonego; b) Kruszywa 5-krótnie zagęszczonego metodą normalną według PN-8/B-04481:	nie bada się 30-75	BN-64/8931-01
7.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,2	PN-78/B-06714/12
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem:	nie ciemniejsza od wzorcowej	PN-78/B-06714/26

Frakcje kruszywa łamanego pozostające na sicie o oczkach kwadratowych 4 mm powinny mieć nie mniej niż 75% wagowo ziaren przekruszonych, posiadających więcej niż jedną przelamaną powierzchnię.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa na podbudowę zasadniczą i wyrównanie.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagani <sup>a</sup>	Badania według
1.	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2.	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-15
3.	Zawartość ziarn nieforemnych %(m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5.	Wskaźnik piaszkowy po pięćdo-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	Od 30 do 70	BN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	50 35	PN-B-06714-42
7.	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-18
8.	Wtórzo odporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-19
9.	Zawartość związków starli w przeliczeniu na SO <sub>2</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
10.	Wskaźnik nośności w <sub>max</sub> mieszaniki kruszywa przy zagęszczeniu I <sub>z</sub> ≥ 1,03, nie mniej niż:	120	PN-S-06102

## 2.2.3. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uzarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wybudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualnie wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzone źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## 2.3. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów kruszywowych

Do wykonywania podbudów z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej

- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki

- walec ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczenia. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walec wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zamiejszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Zasady ogólne wykonywania Robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą Roboty związane z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.01.01.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez

spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wycieranie i zagęszczenie.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepszymi wykazuje jakiekolwiek wady to powinno być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa powinna być wykonana w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednie zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. 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 i szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wyczerpania robót i nie powinno być większe niż 10 m.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmieremu wysychaniu. Mieszanka o wymaganym uziarnieniu może być przygotowana w kamieniołomie i dostarczona na budowę.

#### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganých spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach. Minimalna grubość ukladanej warstwy wyrobna wyczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie.

#### **5.5. Zagęszczenie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez walowanie. Walowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przez przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o pochyleniu jednostonnym. Jakiekolwiek nierówności lub zagębieńia powstaje w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępných dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietranie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej.

#### **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 rudni budowlanej, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mrozu. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

**5.7. Odcinek próbny**  
 Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny. W takim przypadku właściwe roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu tego odcinka przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**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, według zasad określonych w pkt. 2.2.3 niniejszej ST w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.2. niniejszej ST.

**6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie podano w tablicy 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	Uziębienie kruszywa	2	600
2.	Wilgotność kruszywa		
3.	Zagęszczenie warstwy		
4.	Zawartość zamieszczonych obcych ziaren		
5.	Zawartość nieforemnych ziaren	6000 i przy każdej zmianie kruszywa	
6.	Zawartość zamieszczonych organicznych		
7.	Mrozoodporność		
8.	Scieralność		
9.	Wskaznik płaskowy		
10.	Stopień przekruszenia		

**6.3.1. Badania właściwości kruszywa**

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 1 i w p. 2.2. niniejszej ST. Uziębienie kruszywa i zawartość zamieszczonych obcych ziaren powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m<sup>2</sup> warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.2. powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, lecz nie rzadziej niż raz na 6000m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy, a także w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów w innych przypadkach określonych przez Inżyniera. Probki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

**6.3.2. Badanie wilgotności kruszywa**

Wilgotność kruszywa powinna być równa, z tolerancją +1%, -2%, wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>, razem z oceną zagęszczenia warstwy.

**6.3.3. Badanie zagęszczenia podbudowy**  
 Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup> w przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziamienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych, według p. 6.4.2.

**6.4. Badanie i pomiar wykonanej warstwy podbudowy**

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagan jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

**6.4.1. Grubość warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w 2 punktach na każdym zjeździe.  
 Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy, co najmniej w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>.  
 Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać +15%, -10%.

**6.4.2. Nośność i zagęszczenie podbudowy**

**6.4.2.1. Podbudowa zasadnicza**

Należy wykonać pomiary nośności podbudowy z kruszywa, według metody obciążen płytowych, zgodnie z PN-S-06102. Obciążenia należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup> lub według zaleceń Inżyniera.

**6.4.2.2. Podbudowa pomocnicza**

Należy określić moduł odkształcenia (w co najmniej 2 przekrojach na każde 1000m) wg BN-64/8931-02 oraz ugięcie sprężyste (co najmniej w 20 punktach na każde 1000m) wg BN-06/8931-02.

Podbudowa pomocnicza powinna spełniać wymagania odnośnie nośności zawarte w tabelicy 5. Tabela 5. Wymagania nośności podbudowy pomocniczej z kruszywa.

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnosu nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż	1,40	1,60	60
		40 kN	50 kN	Pierwotny ME
Wymagane cechy podbudowy		Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem [mm]		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [MPa]
		1,40	1,60	60
		40 kN	50 kN	Wtórny ME
		1,40	1,60	120

Zagęszczenie warstw podbudowy z kruszywa należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia ME do pierwotnego modułu odkształcenia ME, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2.

**6.4.3. Pomiar cech geometrycznych podbudowy**

**6.4.3.1. Równość podbudowy**

Nierówność podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruchu zgodnie z normą BN-68/8931-04, w sposób ciągły plano graterem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu oraz 2 razy na każdym zjeździe.

Nierówność poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą 10 razy na 1 km i 2 razy na każdym zjeździe. Nierówność podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

**6.4.3.2. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy 10 razy na 1 km oraz dwa razy na każdym zjeździe. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,5%. Dodatkowo pomiary należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

**6.4.3.3. Rzędne wysokościowe podbudowy**  
Rzędne wysokościowe podbudowy należy sprawdzić co 100 m i najmniej 2 razy na każdym zjeździe.

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

**6.4.3.4. Ukształtowanie osi podbudowy**  
Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Pomiaru należy dokonać co 100 m i 2 razy na każdym zjeździe oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.4.3.5. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km i 2 razy na każdym zjeździe. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm, - 5 cm z tym, że na odcinkach bez kraężników lub obrzeży szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o 15 cm.

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

**6.5.1. Niewłaściwe uzarnienie i właściwości kruszywa**  
Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uzarnienia i właściwości podanych w Specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane, to będą na polecenie Inżyniera wyznaczone przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakiegokolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4.3 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

#### **6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy**

Przed odbiorem podbudowy, Wykonawca sprawdzi grubość podbudowy w obecności Inżyniera, z częstotliwością podaną w pkt. 6.4.1. Jeżeli podbudowa ze względów technologicznych, wykonana została w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przyjmując w 50 procentach otworów grubość podbudowy powinna być co najmniej równa projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10%. W przeciwnym wypadku Wykonawca wykona na własny koszt, w obecności Inżyniera, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Podbudowy powinny być naprawione przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 75 mm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

#### **6.5.4. 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 zamienie nośności podbudowy wyników z niewłaściwego wykonania Robót.

### **7. OBIAR ROBÓT**

#### **7.1. Wymagania ogólne zasady obmiaru Robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa  
Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego kruszywa wykonanej podbudowy o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Roboty związane z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie podlegają odbiorowi robót zamkających i ulęgających zakryciu, który następuje na podstawie wyników pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>3</sup> wbudowanego kruszywa wykonanej podbudowy o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.  
Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe,  
- oznakowanie robót,  
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,  
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,

- rozłożenie mieszanki,

- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej, utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział nazwy i określenia.

PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia.

PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-76/B-06714/00

Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-89/B-06714/01

Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.

PN-77/B-06714/12

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/13

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-91/B-06714/15

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

PN-78/B-06714/16

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.

PN-77/B-06714/17

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.

PN-77/B-06714/18

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.

PN-78/B-06714/19

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-78/B-06714/20

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

met. krystalizacji.

PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-80/B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wytrzymałości na miazdzenie.
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-88/B-06714/48	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
PN-76/B-06721	Kruszywa Mineralne. Pobieranie próbek.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
BN-66/6774-01	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Zwir i pospółka.
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-87/6774-04	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
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-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łata.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nosności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

## 10.2. Inne dokumenty

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejsczych, krajowych i wojewódzkich. Warszawa, 1989.

Katalog typowych konstrukcji jezdnii podatnych. IBDM, Warszawa, 1983.

Techologia robót drogowych w latach 1987-90. Wytyczne GDDP, Warszawa, 1986 wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleciodawców i wykonawców krajowych. GDDP, Warszawa, 1992. Wydanie I.

Wytyczne oceny jakości grysów i zwirow kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984.

D.05.03.05 NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

### 1.2 Zakres stosowania ST

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

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Usalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstw konstrukcyjnych zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej. Usalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą również wymagania dla betonu asfaltowego na warstwie wytworzonej dla kategorii ruchu KR I „Wytworzenie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną”.

### 1.4 Określenia podstawowe:

1.4.1. **Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna, z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. **Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

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

1.4.5. **Asfalt uplymiony** - asfalt drogowy uplymiony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

1.4.7. **Próba technologiczna** - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.8. **Kategoria ruchu (KR)** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) na obciążeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2 Asfalt

Do betonów asfaltowych dla kategorii ruchu KR 3-6 (jezdnia trasy zasadniczej) należy stosować asfalt drogowy D50 wg PN-C-96170:1965 o następujących podstawowych wymaganiach:

<input type="checkbox"/>	penetracja w temp. 25°C	45 - 60
<input type="checkbox"/>	temperatura mięknięcia T <sub>pk</sub>	50 - 57°C
<input type="checkbox"/>	temperatura twardości, nie więcej	-9°C
<input type="checkbox"/>	ciężkość w temperaturze 25°C, nie mniej niż:	100 cm

Do betonów asfaltowych dla kategorii ruchu KR 1-2 (droga poprzeczna, zjazd indywidualny) zaleca się stosować asfalt drogowy D70 wg PN-C-96170:1965. Dopuszcza się stosowanie asfaltu D50 przeznaczzonego na trasę zasadniczą.

Tabela 1 - Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej I wyrownawczej z betonu asfaltowego.

Lp	Rodzaj materiału	Nr norm	Kategoria ruchu
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998	a/ z surowca skalnego b/ z surowca sztucznego (żuźle pomiędzy stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II; gat. 1, 2
3.	Zwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4.	Grys i zwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II; gat. 1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny: a./ wg PN-S-96504:1961 b./ innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D50, D70	D50

1) Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1

Tabela 2 - Wymagania wobec materiałów do warstwy ściernej z betonu asfaltowego

Lp	Rodzaj materiału	Nr normy	Kategoria ruchu
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996; a./ z litego surowca skalnego, ze skat magmowych przeobrażonych osadowych b./ z surowca sztucznego (żuźle pomiędzy stalownicze) c./ z surowca naturalnie rozdrobnionego	NR normy KR 1-2	kl. I, II; H; gat. 1 w. w. w. w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II; gat. 1, 2
3.	Zwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4.	Grys i zwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I, II; gat. 1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny: a./ wg PN-S-96504:1961 b./ innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D70 (zalecany)	D50

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

## 2.4 Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tabeli 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zamieszaniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe K1-60 spełniające wymagania określone w WT. EmA-99.

## 2.6 Środek adhezyjny

Decyzję dotyczącą ewentualnego zastosowania środka adhezyjnego podejmie Inżynier na podstawie wyników prób przyrzeczności asfaltu do kruszywa dostarczonych przez Wykonawcę.

Mogą być stosowane jedynie środki adhezyjne posiadające aprobatę techniczną IBDiM i atest producenta.

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00: "Wymagania ogólne".

### 3.2. Sprzet do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępując do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowych,
- układarek do układania mieszanki mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- walców stalowych i gumionych
- samochodów samowyladowniczych z przykryciem bremontowym

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00: "Wymagania ogólne".

### 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 przeznaczonych do przewożenia materiałów *syptych*, 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 zamieszaniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4 Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowniczymi wyposażonymi w pokrowce bremontowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury w budowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwojnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system przewoźny.



Tabela 4 - Rzędne krzywicych granicznych uzarnienia mieszanki mineralnej do warstwy scieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartosci asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu	Zawartosc asfaltu	
		KR 1-2	Mieszanka
20,0	100	100	100
16,0	90-100	90-100	90-100
12,8	80-100	80-100	80-100
9,6	69-100	69-100	70-88
8,0	62-93	62-93	63-80
6,3	56-87	56-87	55-70
4,0	45-76	45-76	44-58
2,0	35-64	35-64	30-42
(zawartosc frakcji grysowej)	(36-65)	(36-65)	(58-70)
0,85	26-50	26-50	18+28
0,42	19-39	19-39	12-20
0,30	17-33	17-33	10-18
0,18	13-25	13-25	8-15
0,15	12-22	12-22	7-14
0,075	7-11	7-11	6-9
Orientacyjna zawartosc asfaltu w mieszanke mineralno-asfaltowej, %, m/m		5,0-6,5	4,8-6,0

Tabela 5 - Wymagania wobec mieszank mineralno-asfaltowych i warstwy wiązacej, wzmacniającej i wyrownawacej z betonu asfaltowego

L.p.	Wlasciwosci	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uzarnienie mieszanki, mm	0/20	0/20
2	Modul sztywnosci-pelzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga sie	>16,0
3	Stabilnosc wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzen, kN	>8	>11
4	Odkształcenie probek j.w., mm	2,0-5,0	1,5-4,0
5	Wolna przestrzen w probkach j.w., %, v/v	4,0-8,0	4,0-8,0
6	Wypelnienie wolnej przestrzeni w probkach j.w., %	65,0-80,0	>75,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0	>98,0
8	Wolna przestrzen w warstwie v/v, %	4,5-9,0	4,5-9,0

1) - oznaczony wg wytycznych - IBDIM, Zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania

Tabela 6 - Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy ścierniczej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		K R 1-2	K R 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8	0/16
2	Moduł sztywności pelzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	>14
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C, kN	> 5,5 <sup>2)</sup>	>10,0 <sup>3)</sup>
4	Odkształcenie próbek j. w., mm	2,0-5,0	2,0-4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach j. w., %/v	1,5-4,5	2,0-4,0
C	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j. w., %	75,0-90,0	78,0-86,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	>98,0	>98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie v/v, %	1,5-5,0	3,0-5,0
recepty			
2) - próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) - próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie składników powinno być wagowe i automatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego; to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

✓ dla asfaltu D50 145°C-165°C

□ dla asfaltu D70 140°C-160°C

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu wypełniacza, destruktu asfaltowego i asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

z asfalem D50	140°C-170°C
dla asfaltu D70	135°C-165°C

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 warstwy ścieralne stanowią warstwy wiążące z betonu asfaltowego wykonane wg najmniejszej ST.

Podłoże pod warstwę wiążącą na trasie zasadniczej stanowi:

- podbudowa z betonu asfaltowego wg ST D-04,07.01
- warstwa wzmacniająca z betonu asfaltowego wg ST D-05,03.05
- warstwa wyrownawcza z betonu asfaltowego
- istniejąca jezdnia po frezowaniu

zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża nie powinny być większe od podanych w tabeli 7.

Tabela 7 - Maksymalne nierówności podłoża, mm

Lp.	Droga	ścieralną	wiązącą
1	Trasa zasadnicza	6	9
2	Zjazdy	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabeli 7, podłoże należy

wyrownać poprzez frezowanie lub/i ułożenie nowej warstwy wyrownawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją

asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tabeli 8.

Tabela 8 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa, podbudowa MCE, asfaltowa warstwa wzmacniająca lub wyrownawcza:	0,3-0,5
2	Warstwa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7
3	Nawierzchnia po frezowaniu	0,2-0,5

Przy skrapianiu warstwy wiążącej przed ułożeniem warstwy ścieralnej, ilość asfaltu (po odparowaniu) powinna wynosić 0,1=0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- ✓ 0,5 h przy ilości 0,2 = 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- ✓ 2 h przy ilości 0,5 = 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Powierzchnie czolowe krążowników, wiałów; wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfalem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5 Warunki przystąpienia do robót .

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 10°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Wbudowanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego. Mieszanka mineralno-asfaltowa. powinna być budowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Temperatura mieszanki w budowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

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

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

- dla asfaltu D50 130°C
- dla asfaltu D70 125°C

Zagęszczenie należy rozpocząć od krańca nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być  $< 98,0\%$ .

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie conajmniej 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania pełne lepkości, wypelnacza, kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania pełne należy także wykonać przy zmianie pochodzenia materiału. W takim przypadku powinna zostać również opracowana nowa recepta laboratoryjna na mieszankę mineralno-asfaltową.

### 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 tabeli 10.

Tabela 10 – Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Minimalna liczba badań
1	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni i uziamienie mieszanki mineralnej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	
2	Skład destruktu asfaltowego (uziamienie kruszywa i zawartość asfaltu)	1 próbka na 500 Mg destruktu	
3	Właściwości asfaltu (badania niepłene)	dla każdej dostawy (cyfrowy)	
4	Właściwości wypelnacza (badania niepłene)	1 na 100 Mg	
5	Właściwości kruszywa (badania niepłene)	1 na 1500 Mg	
6	Temperatura składników mieszanki	dozór ciągły	



### 6.3.9 Sprawdzenie wyglądu mieszanek mineralno-asfaltowych

Sprawdzenie wyglądu mieszanek mineralno-asfaltowych polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowania. Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych

Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych należy określać na próbkach, zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną i tabelą 5 i 6 ST.

### 6.4 Badania dotyczące cech, geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów,

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 11.

Tabela 11 - Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy 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 planogramem lub latą 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	Różne wysokości warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz użytkowania osi według dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	1 w.

Wartości podane w tabeli 11 dotyczą trasy zasadniczej. Dla zjazdów zakres i częstotliwość badań zostaną uzgodnione z Inżynierem i zapisane w PZJ.

#### 6.4.2 Szerokość warstwy

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

#### 6.4.3 Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/5931-04 nie powinny być większe od podanych w tabeli 12.

Tabela 12 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych:

Lp.	Droga	Warstwa	Warstwa
1	Trasa zasadnicza	4	6
2	Zjazdy	9	12

#### 6.4.4 Spadki poprzeczne warstwy

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

#### 6.4.5 Różne wysokościowe

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

#### 6.4.6 Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7 Grubość warstwy

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

#### 6.4.8 Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesuńnięte względem siebie co najmniej 15cm. 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 od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zasza konieczność obciążenia - pokryte asfaltem.

#### 6.4.10 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednorodną teksturę, bez miejsc przestawionych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej i w ST.

### 7. OBIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej lub ścieralnej z betonu asfaltowego, wg Dokumentacji Projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonana warstwa podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt-ów i PN-S96025:2000 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które

Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 9.2 Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów do wytwórn,
- opracowanie recepty laboratoryjnej
- oczyszczenie i skropienie podłoża - w tym projekcie q jęte w osobnej pozycji Przedmiaru,
- wytworzenie mieszanki mineralno-bitumicznej
- transport mieszanki do miejsca budowania.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

[1] PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.

Wymagania.

[2] PN-B-111.1:1999 Kruszywa mineralne. "do nawierzchni

drogowych. Zwińmieszanka.

[3] PN-B-111.1:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni

drogowych.

[4] PN-B-111.3:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni

drogowych. Piasek.

[5] PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i

transport.

[5] PN-C-96170:1965

Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.

[7] PN-S-04001:1967

Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.

[8] PN-S-96504:1961

Drogi samochodowe. Wypelniacz kamienny do mas

bitumicznych.

[9] BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem

i łatą.

### 10.2 Inne dokumenty

[10] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM-1997 r. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA99, IBDiM-

1999 r.

[11] Wytyczne techniczne oceny jakości gryosów i zwirow kruszonych

produktowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do

nawierzchni drogowych, CZDT, Warszawa, 1984 r.

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.

Wytyczne oznaczania i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych

metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.