





## PROJEKT ODTWORZENIA NAWIERZCHNI

Jednostka projektowa	<b>WYKONAWCA:</b> Firma GUTKOWSKI Gutkowski Jan ul. 17 Stycznia 92 64-100 Leszno  <b>PODWYKONAWCA:</b> ECOTEQ I. Bors, R. Flis sp.j. ul. Wilczycka 14 55-093 Kielczów Tel.: 71 314 20 65	 
Zamawiający	Gmina Wisznia Mała ul. Wrocławska 9 55-124 Wisznia Mała	
Nazwa inwestycji	"Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Krzyżanowice, gmina Wisznia Mała - ETAP II"	
Lokalizacja	Kanalizacja sanitarna wraz z przepompowniami ścieków wzdłuż ulic : Główna, Różana, Usługowa, Polna, Jaśminowa, Wiśniowa, Lipowa, Parkowa, Starorzeczna, Mostowa oraz dróg bocznych w/w ulic	
Stadium	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	

## SPIS TREŚCI

1	Wstęp	2
2	Materiały	6
3	Sprzęt wykonawcy	16
4	Transport	17
5	Wykonanie robot	17
6	Kontrola jakości robót	30
7	Obmiar robót	37
8	Odbiór robót	38
9	Opis sposobu płatności – podstawa płatności	38
10	Dokumenty odniesienia	39

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia nawierzchni drogowych po przeprowadzonych robotach sieciowych w ramach zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Krzyżanowice, gmina Wisznia Mała – etap II”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

#### 1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Specyfikacja obejmuje wykonanie robót związanych z odtworzeniem nawierzchni dróg na terenie przeprowadzonej budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Szymanów, gm. Wisznia Mała.

W ramach Kontraktu należy wykonać:

- odbudowę dróg różnych nawierzchni;
- odbudowę zjazdów i chodników;
- odbudowę uszkodzonych odwodnień drogowych;
- odbudowę rowów przydrożnych - o ile zostaną uszkodzone.

#### 1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze;
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem;
- montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych);

oraz prace towarzyszące:

- roboty geodezyjne: pomiarowe, wytyczenie;
- korytowanie;
- profilowanie, zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych;
- zagęszczenie podsypki i podbudów pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni;
- wykonanie niezbędnych dylatacji;
- czyszczenie nawierzchni przed skropieniem;
- skropienie emulsją asfaltową;
- połączenie z istniejącą nawierzchnią;
- wykonanie ław betonowych pod krawężniki i obrzeża;
- wypełnienie spoin piaskiem, zaprawą cementową;
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni;
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- utrzymanie nawierzchni dróg dojazdowych w okresie ich eksploatacji.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami:

**Grubości warstw** należy traktować jako grubości po zagęszczeniu.

Ponadto:

**Droga** – planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej.

**Obrzeża chodnikowe** – elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu.

**Krawężniki drogowe** – elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu.

**Znaki drogowe pionowe** – tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z Kodeksem Drogowym, umieszczone na słupkach stalowych, ustawionych w pasie drogowym.

**Znaki drogowe poziome** – znaki i linie malowane na nawierzchni drogowej farbą lub masą w kolorze białym – odblaskową.

**Biała farba drogowa** na bazie rozpuszczalników jednoskładnikowa do znakowania ulic z materiałem odblaskowym (mikrokulki szklane).

**Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią obiektów budowlanych oraz urządzeń technicznych związanych z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą drogi, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą. Pas drogowy może obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze (np. drzewa i krzewy).

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

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

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

**Zjazd** - urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeb obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi.

W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

**Zjazd publiczny** - urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

**Zjazd indywidualny** (do gospodarstw) - miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

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

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

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

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

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

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

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

**Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

**Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

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

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

**Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

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

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

**Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

**Nawierzchnia gruntowa ulepszona** - wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, w którym występujący grunt podłoża jest ulepszony mechanicznie lub chemicznie, wyrównany i odpowiednio ukształtowany w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczony.

**Nawierzchnia asfaltowa** - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**Nawierzchnia z płyt betonowych (trylinka)** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych sześciokątnych.

**Nawierzchnia twarda nieulepszona** - nawierzchnia nieprzystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, duże nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas.

**Nawierzchnia brukowcowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z brukowca.

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

**Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej. Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłirka kamiennego.

**Podbudowa z chudego betonu** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

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

**Geosyntetyki** - geotekstilia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Płyty chodnikowe betonowe** - prefabrykowane płyty betonowe (o wym. 35x35cm, 50x50cm) przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

**Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub kamień obrobiony, względnie płytowany kamień łamany, o kształcie zbliżonym do graniastosłupa lub ostrosłupa ściętego o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach, stosowany do wykonywania nawierzchni brukowniczych.

**Ściek terenowy** - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

**Ściek przykrawężnikowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

**Kliniec** - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

**Piasek** - kruszywo naturalne o wielkości ziaren do 2 mm.

**Kruszywo łamane zwykle** - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozsiania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100.

**Tłuczeń** - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**Miał** - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziarn do 4 mm.

**Budowa drogi** - wykonywanie połączenia drogowego między określonymi miejscami lub miejscowościami, a także jego odbudowa i rozbudowa.

**Przebudowa drogi** - wykonywanie robót, w których wyniku następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych istniejącej drogi, niewymagających zmiany granic pasa drogowego.

**Remont drogi** - wykonywanie robót przywracających pierwotny stan drogi, także przy użyciu wyrobów budowlanych innych niż użyte w stanie pierwotnym.

**Recykling nawierzchni asfaltowej** - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Szczelina dylatacyjna** - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Chudy beton** - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa cementowa** - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2mm i wody.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>),

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

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

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

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

### 1.5.1. ZABEZPIECZENIE I OZNAKOWANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić i utrzymywać bezpieczeństwo Terenu Budowy oraz Robót w okresie wykonywania Robót aż do ich ukończenia i przejścia Robót przez Zamawiającego na mocy Świadcstwa Przejścia wystawionego przez Inżyniera dla Wykonawcy (wystawienie Świadcstwa Przejścia oznacza odbiór końcowy Robót, w rozumieniu przepisów Prawa Budowlanego), a w szczególności:

- stworzy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i przebywania osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych;

- przed przystąpieniem do Robót wprowadzi oznakowanie tymczasowe zgodnie z projektem organizacji ruchu;
- w miarę potrzeb wykona, utrzyma i zabezpieczy drogi tymczasowe (dojazdowe i technologiczne), aby zapewnić dostęp do wszystkich Robót przez cały czas ich wykonywania; drogi te będą odpowiednio zabezpieczone przed niewłaściwym użyciem przez osoby trzecie;
- dostarczy, zainstaluje oraz będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające tj. m.in. barierki, światła ostrzegawcze, sygnały; zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pieszych i samochodów Wykonawca zapewni również odpowiednią i stałą widoczność (zarówno w porze dnia, jak i w nocy) tych barierek i znaków, dla których jest to niezbędne jeśli chodzi o bezpieczeństwo.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

#### **1.5.2. DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z ORGANIZACJĄ PRAC PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) w okresie równym czasowi na ukończenie, a w szczególności Wykonawca:

- stworzy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- w czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.
- fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem. Ponadto Wykonawca zamontuje tablice informacyjne. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Tablice po Przejęciu Robót będą zdemontowane.
- W czasie wykonywania Robót Wykonawca na bieżąco będzie usuwać wszelkie zniszczenia i zanieczyszczenia z dróg i ulic w obrębie Terenu Budowy.
- Wykonawca w ramach Kontraktu po zakończeniu Robót jest zobowiązany do uporządkowania Terenu Budowy i jego przywrócenia do stanu pierwotnego.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

#### **1.5.3. OBJAZDY, PRZEJAZDY, ORGANIZACJA RUCHU**

Zakres prac koniecznych do wykonania w zakresie organizacji ruchu obejmuje:

##### **1.5.3.1. PRACE ORGANIZACYJNE**

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu;
- wynajem / dzierżawa terenu i jego przygotowanie;
- wykonanie tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu;
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

##### **1.5.3.2. UTRZYMANIE OBJAZDÓW, PRZEJAZDÓW I ZAPEWNIENIE WŁAŚCIWEGO RUCHU NA DROGACH**

- utrzymanie (czyszczenie, przestawianie, przykrycie) tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i światel;
- systematyczne uiszczanie stosownych opłat;
- utrzymanie płynności ruchu na przejściach, chodnikach i drogach publicznych.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

##### **1.5.3.3. KOŃCOWE PRACE PORZĄDKOWE**

- likwidacja objazdów, przejazdów i wszystkich innych elementów organizacji ruchu (m.in. takich, jak: tymczasowe nawierzchnie, tymczasowa przebudowa urządzeń obcych, oznakowanie, oświetlenie, bariery);
- doprowadzenie Terenu Budowy do stanu pierwotnego.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

#### **1.5.4. ZABEZPIECZENIE CHODNIKÓW I JEZDNI**

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić bezpieczne warunki ruchu użytkownikom jezdni i chodników oraz dojścia do budynków. Jeśli będzie to konieczne to ustawi kładki dla pieszych nad wykopami. W czasie wykonywania Robót Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dojazdy do posesji, na których zlokalizowane są obiekty wymagające stałego dojazdu.

Koszty zabezpieczenia chodników i jezdni nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w Kwotę Kontraktową.

#### **1.5.5. ZAJĘCIE DRÓG**

Przy realizacji Kontraktu wystąpi konieczność zajęcia pasa drogowego.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca uzyska decyzję zezwalającą na wejście z Robotami w pas drogowy.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia Terenu Robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg). W organizacji ruchu zastępczego należy zapewnić bezpieczne dojazdy i dojścia do istniejących posesji w okresie prowadzenia Robót, a w Programie uwzględnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne na realizację tego zabezpieczenia.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

**Wykonawca w ramach Kwoty Kontraktowej zobowiązany jest do zapewnienia możliwości korzystania z dróg w przypadku zajęcia ich części przy wykonywaniu Robót.**

W tym zakresie Wykonawca powinien dostosować się do przepisów Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 10 października 2000r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach.

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z właścicielem lub administratorem dróg terminów i sposobu wykonania wszystkich prac prowadzonych w pasie drogowym.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wynikającego z tych uzgodnień zabezpieczenia i oznakowania oraz do poinformowania we wskazany sposób innych użytkowników o prowadzonych pracach i wynikających z tego utrudnieniach.

Wszystkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i wynikającą z tego organizacją ruchu, Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Po ukończeniu Robót Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji oznakowania i zabezpieczenia Robót związanych z organizacją ruchu zastępczego. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inżynierowi stosownych dokumentów świadczących o wykonaniu odtworzenia nawierzchni i oznakowania dróg.

Koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są ujęte przez Wykonawcę w Kwocie Kontraktowej.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania odtworzenia dróg należy stosować następujące materiały:

- mieszanka mineralno-asfaltowa AC 8S (warstwa ścieralna);
- mieszanka mineralno-asfaltowa AC 11W (warstwa wiążąca);
- mieszanka mineralno-asfaltowa ACWMS 20 (podbudowa);
- emulsja asfaltowa;
- kostka betonowa brukowa;
- kostka brukowa (chodnikowa);
- kostka kamienna (chodnikowa);
- krawężnik betonowy lub kamienny;
- obrzeże betonowe;
- beton B15 (C12/15);
- beton cementowy B7,5 (C6/9);
- kruszywo łamane 0/63;
- niesort kamienny (mieszanka kamienna 0/31,5);
- piasek średnioziarnisty;
- cement.

Wszelkie użyte materiały drogowe winny posiadać atesty zezwalające na stosowanie w budownictwie drogowym oraz powinny być zgodne z obowiązującymi normami.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie Materiały zakupione i dostarczone do wbudowania powinny być wolne od wad, posiadające wymagane atesty i deklaracje zgodności. Zakupione zostaną tylko od zatwierdzonych podwykonawców (dostawców), jako właściwe do użycia zgodnego z intencją przedstawioną w ST.

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w odniesieniu do Materiałów przewidzianych do wbudowania w Roboty objęte Kontraktem podane zostały w poszczególnych Specyfikacjach oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie Materiały proponowane przez Wykonawcę do wbudowania będą zgodne z Dokumentami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i wymogami Prawa, w szczególności Prawa Budowlanego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych Materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inżynierowi pełną informację na temat wszelkich Materiałów i Urządzeń. Przed złożeniem jakiegokolwiek zamówienia na Materiały, Wykonawca powinien złożyć do Inżyniera wniosek o zatwierdzenie. Podane we wniosku informacje powinny być jednoznaczne i starannie przygotowane, w formie uzgodnionej uprzednio z Inżynierem.

### 2.2. Źródła pozyskiwania Materiałów

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

Zatwierdzenie pewnych Materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że Materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### 2.3. Pozyskiwanie Materiałów ze źródeł miejscowych

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

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

## **2.4. Inspekcje wytwórni Materiałów**

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

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

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

## **2.5. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezaplaceniem.

## **2.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wszelkie Materiały odpadowe użyte do Robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych Materiałów na środowisko.

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

Jeżeli Wykonawca użył Materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie Materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.8. Wariantowe stosowanie Materiałów**

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

## **2.9. Wymagania stawiane Materiałom**

### **2.9.1. PIASEK**

Do budowy nasypów / warstwy odciążającej należy stosować grunt o następujących parametrach:

- wskaźnik różnoziarnistości  $U > 5$ , gdzie  $U = d_{60} / d_{10}$
- wskaźnik krzywizny uziarnienia  $C = 1 \div 3$ , gdzie  $C = d_{30}^2 / d_{60} \cdot d_{10}$



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

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE WŁAŚCIWOŚCI	JEDNOSTKI	GRUPY GRUNTÓW		
			NIEWYSADZINOWE	WĄTPLIWE	WYSADZINOWE
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosz niegliniasty</li> <li>żwir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelina gliniasta</li> <li>rumosz gliniasty</li> <li>żwir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>ił, il piaszczysty, il pylasty</li> </ul> <b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>piasek gliniasty</li> <li>pył, pył piaszczysty</li> <li>głina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność biema $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

**Tabela 2. Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów (powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998)**

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

**POZYSKANIE GRUNTU**

Miejsce pozyskania gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Nie przewiduje się wykonania ukopu w pasie drogowym, chyba że Inżynier zadecyduje inaczej (np. istnieje prawdopodobieństwo występowania gruntów nadających się do wbudowania).

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ewentualne ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu i powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

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

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

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ew. ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji wykonanej przez Wykonawcę, chyba że Inżynier zdecydował inaczej.

## 2.9.2. KRUSZYWA

### 2.9.2.1. RODZAJE MATERIAŁÓW I WYMAGANIA OGÓLNE

Założono że materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw jest kruszywo naturalne łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych.

Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność.

Założono że mieszanki będą wytwarzane w centralnych wytwórniach zlokalizowanych możliwie blisko miejsca wbudowania, aby zminimalizować rozegregowanie mieszanki podczas transportu.

W przypadku rozsegregowania mieszanki należy je ponownie wymieszać tak aby jej uziarnienie było zgodne z deklarowanymi przez producenta/dostawcę.

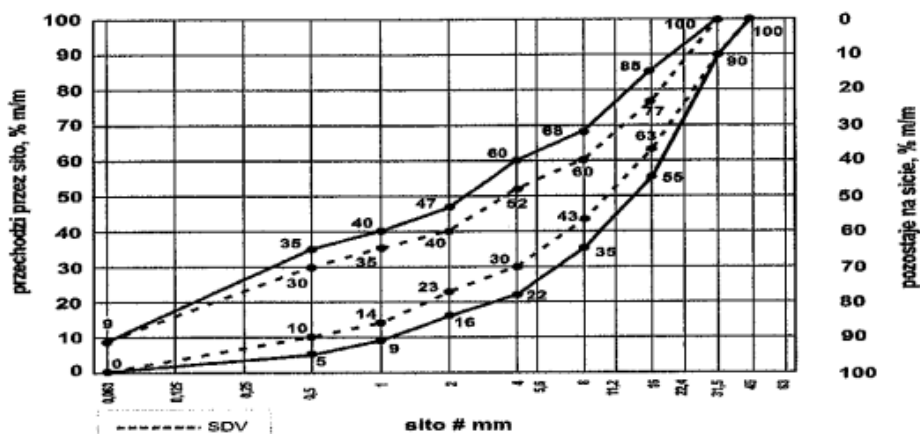
Do skropienia podbudowy z kruszywa będącej częścią nawierzchni bitumicznej oraz nawierzchni z kruszywa (pobocza) należy zastosować kationową emulsję asfaltową.

### 2.9.2.2. WYMAGANIA DLA KRUSZYWA

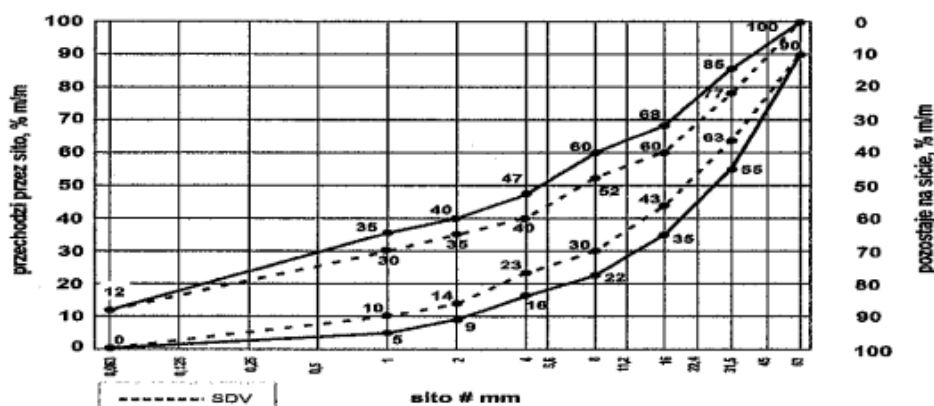
#### Uziarnienie kruszywa

Określone wg PN-EN 933-1 uziarnienia mieszek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej lub nawierzchni powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunku 11-12. Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na poniższych rysunkach.



Rys. 12. Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 11 Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy pomocniczej

**Tabela 3. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)**

MIESZANKA NIEZWIĄZANA	PORÓWNANIE Z DEKLAROWANĄ PRZEZ PRODUCENTA WARTOŚCIĄ (S) TOLERANCJA PRZESIEWU PRZEZ SITO (MM), %(M/M)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/63		±5	±5	±7		±8		±8		±8

Mieszanka oprócz odpowiedniego uziarnienia powinna spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte poniżej w tablicy nr 4.

90% uziarnień mieszanki mineralnej zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy powinno spełniać wymagania i kategorię podaną w tabeli 3 i 4.

**Tabela 4. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek**

MIESZANKA	MINIMALNA I MAKSYMALNA ZAWARTOŚĆ FRAKCJI W MIESZANKACH: {RÓŻNICA PRZESIEWÓW W %(M/M) PRZEZ SITO (MM)}															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/63			4	15			7	20			10	25			10	25

**Tabela 5. Właściwości kruszywa**

ROZDZIAŁ W PN-EN 13242	WŁAŚCIWOŚCI	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA DO MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH PRZEZNACZONYCH DO ZASTOSOWANIA W WARSTWIE:		ODNIESIENIE DO TABLICZY W PN-EN 13242
		PODBUDOWY ZASADNICZEJ NAWIERZCHNI DROGI OBCIĄŻONEJ RUCHEM – KRUSZYWO 0/31,5	PODBUDOWY POMOCNICZA NAWIERZCHNI DROGI OBCIĄŻONEJ RUCHEM – KRUSZYWO 0/63	
4.1.-4.2.	Zestaw sit #	0, 0,63; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone		
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20; G <sub>F</sub> 80; G <sub>A</sub> 75		Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15		Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20		Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI <sub>50</sub> SI <sub>55</sub>		Tabl. 5
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN933-5	C <sub>90/3</sub>		Tabl. 6
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	f <sub>Deklarowana</sub>		Tabl. 7
	b) w kruszywie drobnym *	f <sub>Deklarowana</sub>		Tabl. 8
4.7.	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.4		
5.2	Odporność na rozdrobnienie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>		Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana		Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana		
5.5.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7,8 albo 9(w zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>242</sub> ****)		
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>		Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>		Tabl. 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>		Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.1	Brak rozpadu		
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym kawałkach wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.2	Brak rozpadu		
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów		
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy		
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>		

ROZDZIAŁ W PN-EN 13242	WŁAŚCIWOŚCI	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYWA DO MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH PRZEZNACZONYCH DO ZASTOSOWANIA W WARSTWIE:		ODNIESIENIE DO TABLICY W PN-EN 13242
		PODBUDOWY ZASADNICZEJ NAWIERZCHNI DROGI OBCIĄŻONEJ RUCHEM – KRUSZYWO 0/31.5	PODBUDOWY POMOCNICZEJ NAWIERZCHNI DROGI OBCIĄŻONEJ RUCHEM – KRUSZYWO 0/63	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	-skały magmowe i przeobrażone: F <sub>4</sub> -skały osadowe F <sub>10</sub>	-skały magmowe i przeobrażone: F <sub>4</sub> -skały osadowe F <sub>10</sub>	Tab. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		

**WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI**

Zestawienie wymagań wobec mieszanek niezwiązanych zawiera tabela poniżej.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z tablicy poniżej. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom według tablicy 6, w zależności od obciążenia ruchem (KR).

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 6.

**Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni**

ROZDZIAŁ W PN-EN 13285	WŁAŚCIWOŚCI	WYMAGANIA WOBEC MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH PRZEZNACZONYCH DO ZASTOSOWANIA W WARSTWIE:	ODNIESIENIE DO TABLICY W PN-EN 13285
		PODBUDOWY ZASADNICZEJ I POMOCNICZEJ NAWIERZCHNI	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5; 0/63 mm	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	UF <sub>9</sub> ; UF <sub>12</sub>	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	LF <sub>NR</sub>	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: Kat. OC	OC <sub>90</sub>	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia według rys. 11-12	Tabl. 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg. tablicy 1	Tabl. 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Wg. tablicy 2	Tabl. 8
4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>*)</sup> , co najmniej	Min. 45 dla 0/31.5 Min. 40 dla 0/63	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1097-1, kat. nie wyższa niż	LA <sub>35</sub> ; LA <sub>40</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1097-1, kat. M <sub>DE</sub>	deklarowana	-
4.5	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanek) wg PN-EN 1367-1	F <sub>4</sub> ; F <sub>7</sub>	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	≥ 80; ≥ 60	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanek w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0; wsp. filtracji "k", co najmniej cm/s	Brak wymagań	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 - 100	-
	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	-

<sup>\*)</sup> Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2

**ZAWARTOŚĆ PYŁÓW**

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy zasadniczej i nawierzchni powinna spełniać wymagania kategorii podanej w powyżej. Zawartość pyłów należy określać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w tabeli powyżej.

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

**ZAWARTOŚĆ NADZIARNA**

Określona wg PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy: *Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni*. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

**WRAŻLIWOŚĆ NA MRÓZ, WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ**

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudowy zasadniczej lub nawierzchni powinny spełniać wymagania wg tablicy: *Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni*.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE) dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej lub nawierzchni, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

#### **ZAWARTOŚĆ WODY**

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tablicy *Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni*.

#### **WARTOŚĆ CBR**

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymagania wg tablicy *Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni*.

#### **ISTOTNE CECHY ŚRODOWISKOWE**

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się ostrożność. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

#### **SKŁADOWANIE KRUSZYW**

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### **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. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

#### **WODA**

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszanke kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### **2.9.3. MIESZANA MINERALNO-ASFALTOWA**

#### **2.9.3.1. ASFALT**

Na warstwę ścierną i podbudowę należy zastosować beton asfaltowy na bazie lepiszcza asfaltowego 50/70.

**Tabela 7. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 220x0,1 mm wg PN-EN 12591: 2010 z dostosowaniem do warunków polskich**

LP.	WŁAŚCIWOŚCI		METODA BADANIA	RODZAJ ASFALTU						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
1	Penetracja w 25P°C	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	P°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 12607-1	55	53	50	46	43	37	35
4	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	P°C	PN-EN 12607-1	8	8	9	9	10	11	11
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	P°C	PN-ISO 2592	240	240	230	230	230	220	220
7	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
8	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	P°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury, mieszania skalników MMA i poprawienia jej urabialności, dopuszcza się stosowanie asfaltu spienionego – w pierwszej kolejności do wykonania dolnych warstw asfaltowych.

#### **2.9.3.2. WYPELNIACZ**

Do każdej mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043: 2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

**Tabela 8. Wymagania wobec wypełniacza**

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC WYPEŁNIACZA W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU	
	KR 1-6	
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabelami podanymi w dalszej części ST	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{28/45}$	
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5 %m/m; Nie wyższa niż	1% m/m	
Przyrost temperatury pięknienia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$	
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_{F10}$	
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	$CC_{70}$	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_{aDeklarowana}$	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	$BN_{Deklarowana}$	

Do podbudowy i warstwy wiążącej można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań dla wypełniacza zgodnie z p.5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana aby kategoria zawartości  $CaCO_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była niższa niż  $CC_{70}$ .

Powyższy warunek nie dotyczy warstw ścieralnych.

**Tabela 9. Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)**

SITO #, MM	OGÓLNY ZAKRES DLA POSZCZEGÓLNYCH WYNIKÓW	MAKS. ZAKRES UZIARNIENIA DEKLAROWANY PRZEZ PRODUCENTA
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

**2.9.3.3. KRUSZYWO**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm PN-EN 13043: 2004 i PN-EN 13108-1:2008. Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).

Do podanych w ST mieszanek mineralno-asfaltowych można zastosować kruszywa wg poniższych tabeli:

**Tabela 10.**

KATEGORIA	KR1			KR2			KR3			KR4-6		
	PODBUDOWA	WIĄŻĄCA	ŚCIERALNA	PODBUDOWA	WIĄŻĄCA	ŚCIERALNA	PODBUDOWA	WIĄŻĄCA	ŚCIERALNA	PODBUDOWA	WIĄŻĄCA	ŚCIERALNA
sienit, granit, gnejs	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie	nie	nie	nie
melafir	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie
żuźle stalownicze, pomiedziowe	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	nie	tak	nie	nie
bazalt, gabbro, amfibolity	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak

Zastosowanie kruszyw niewymienionych w powyższej tabeli należy uzgodnić z Zamawiającym.

W przypadku kruszyw o charakterze kwaśnym, zastosowanie środka adhezyjnego jest obligatoryjne.

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

**KRUSZYWA DO WARSTWY ŚCIERALNEJ****Tabela 11.**

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW GRUBYCH ( $D \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY ŚCIERALNEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{85/20}$	$G_{90/20}$	$G_{90/15}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{20/15}$ , $G_{25/15}$ , $G_{20/17}$	$G_{25/15}$ , $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ , $G_{25/15}$ , $G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_2$		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$Sl_{25}(Fl_{25})$	$Sl_{20}(Fl_{20})$	$Sl_{20}(Fl_{20})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2 (Bad na kruszywie 10/14) rozd.5; kategoria co najmniej	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW GRUBYCH ( $D \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY ŚCIERALNEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Odporność na polerowanie kruszywa wg. PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV <sub>44</sub>	PSV <sub>48</sub>	PSV <sub>50</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7.8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7.8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16;	10 dla -KR1-2 7- dla KR3-6		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>		

Tabela 12.

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW DROBNYCH ( $D \leq 2\text{mm}$ ) ŁAMANYCH LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO $D \leq 8\text{mm}$ W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY ŚCIERALNEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>	G <sub>F85</sub>	G <sub>F85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7.8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7.8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		

Tabela 13.

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW DROBNYCH ( $D \leq 2\text{mm}$ ) NIELAMANYCH LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO $D \leq 8\text{mm}$ W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY ŚCIERALNEJ		
	KR 1-2		
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR		
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>3</sub>		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7.8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7.8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		

**KRUSZYWA DO WARSTWY WIAŻĄCEJ**

Tabela 14.

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW GRUBYCH ( $D \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY WIAŻĄCEJ, WYRÓWNAWCZEJ I WZMACNIAJĄCEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>c85/20</sub>	G <sub>c85/20</sub>	G <sub>c90/20</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	SI <sub>35</sub> (FI <sub>35</sub> )	SI <sub>25</sub> (FI <sub>25</sub> )	SI <sub>25</sub> (FI <sub>25</sub> )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C <sub>deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>	C <sub>50/10</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg. PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	LA <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW GRUBYCH ( $D \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY WIAŻĄCEJ, WYRÓWNAWCZEJ I WZMACNIAJĄCEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	$F_2$		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$		

Tabela 15.

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW DROBNYCH ( $D \leq 2\text{mm}$ ) ŁAMANYCH LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO $D \leq 8\text{mm}$ W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY WIAŻĄCEJ, WYRÓWNAWCZEJ I WZMACNIAJĄCEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$		

Tabela 16.

WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA	WYMAGANIA WOBEC KRUSZYW DROBNYCH ( $D \leq 2\text{mm}$ ) NIEŁAMANYCH LUB O CIĄGŁYM UZIARNIENIU DO $D \leq 8\text{mm}$ W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU DLA W-WY WIAŻĄCEJ, WYRÓWNAWCZEJ I WZMACNIAJĄCEJ		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_3$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8; Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana		
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{24}2$		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$		

Do uszorstnienia złączy w przypadku zastosowania taśm topliwych należy użyć grysu kruszywa 2/4.

#### 2.9.3.4. EMULSJA ASFALTOWA KATIONOWA

Do połączeń między warstwami należy stosować drogową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808.

Zaleca się aby emulsje wykorzystywane do skropienia były wykonane przynajmniej na bazie tego samego lepiszcza co warstwa skrapiana bądź na bazie lepiszcza o wyższej penetracji ( jeden poziom) w stosunku do lepiszcza w warstwie skrapianej.

Materiałami zalecanymi do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

Tabela 17.

PRZEZNACZENIE	RODZAJ MATERIAŁU / WARSTWA PODŁOŻA				
	PODBUDOWA ASFALTOWA LUB W-WA WIAŻĄCA NA W-WIE NIEZWIĄZANEJ	PODBUDOWA ASFALTOWA NA W-WIE GRUNTU STAB. MECHANICZNIE	WARSTWA WIAŻĄCA NA PODBUDOWIE ASFALTOWEJ	WARSTWA WIAŻĄCA LUB ŚCIERALNA NA WARSTWIE SFREZOWANEJ	WARSTWA ŚCIERALNA NA WARSTWIE WIAŻĄCEJ LUB PODBUDOWIE ASF.
KR1-KR3	C60 B5- ZM(K3- 60)	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 B3- ZM (K1- 60)	C60 B3- ZM (K1- 60)	C60 B3- ZM (K1- 60)
KR4-KR6	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 B5- ZM (K3- 60)	C60 BP 3- ZM (K1- 60MP)	C60 BP 3- ZM (K1- 60MP)	C60 BP3- ZM (K1- 60MP)

Oprócz w/w emulsji niemodyfikowanych za zgodą Inżyniera można zastosować asfalt upłynniony wg PN-EN 15322, przy czym należy uwzględnić wykonanie posypki z kruszywa (np. grys 2/4), w celu ochrony warstwy przed ruchem technologicznym. Zastosowane materiały muszą być zgodne z właściwą normą lub aprobatą techniczną.



Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.

Uwaga- nie należy stosować jednocześnie wymagań wg aprobaty technicznej i normy PN-EN 13808.

#### **2.9.3.5. ŚRODEK ADHEZYJNY**

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantując odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność MMA na działanie wody.

Do tego celu można zastosować gotowy środek adhezyjny dodawany do lepiszcza, o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach wg aprobat technicznych.

Ocenę przyczepności należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12697-11, metoda A badania na wybranej frakcji mieszanki mineralnej.

Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym rodzaj i ilość środka adhezyjnego należy ustalić indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów. Informacje o przyczepności muszą znaleźć się w dokumentach przedkładanych Inżynierowi Budowy.

Zaleca się zastosowanie środka, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności odbywa się poprzez złożenie przez Wykonawcę pisemnych informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składających się:

- z referencji od zarządców dróg na których zastosowano dany środek adhezyjny z takim samym kruszywem pod względem petrograficznym
- przedstawienia wyników badań potwierdzających działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

#### **2.9.3.6. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI**

Do uszczelnienia krawędzi bocznych warstw należy stosować: gorące lepiszcza (asfalt 50/70 lub na bazie asfaltu modyfikowanego) lub asfaltowe zalewy drogowe.

Do złączy (w-wy bitumicznej z innymi warstwami i urządzeniami) należy zastosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczne, pasty, bitumiczne, zalewy drogowe, masy polimeroasfaltowe.

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne (pasty, taśmy, kleje)

Do spoin (poprzecznych i podłużnych) oraz szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy bitumiczne, masy polimeroasfaltowe, zalewy drogowe. Asfalt powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591 lub PN-EN 14023. Pozostałe materiały muszą spełniać wymagania ważnych aprobat technicznych.

#### **2.9.3.7. GRANULAT ASFALTOWY**

Granulat asfaltowy może być stosowany jedynie w MMA typu AC W i AC P (nie dopuszcza się do warstwy ścieralnej) i pod warunkiem że nie zostaną obniżone wymagane właściwości mieszanek oraz że zostaną spełnione poniższe wymagania.

W przypadku zastosowania granulatu, nie wolno stosować środków obniżających lepkość asfaltu.

Wymagania dla granulatu podano w WT-2 2014.

#### **2.9.3.8. DODATKI**

Do mieszanek MA mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

### **3. SPRZĘT WYKONAWCY**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i Programie, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Proponuje się zastosować następujący sprawny technicznie sprzęt:

- równiarki lub układarki kruszywa;
- maszyny do zagęszczania podłoża:
  - walce gładkie, stalowe, statyczne;
  - walce ogumione, ciężkie;
- sprężarki i skraparki;
- środki transportowe kołowe i specjalistyczne;
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne, ubijaki ręczne lub mechaniczne;
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwalowania;
- spycharka do mechanicznego profilowania;
- koparka samobieżna;
- kultywator do stabilizacji gruntu;
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego;
- skraparka mechaniczna z cysterną zapewniającą stały wydatek lepiszcza;
- betoniarka;
- szczotki mechaniczne do czyszczenia nawierzchni.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

**Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.**

Należy stosować sprzęt posiadający świadectwa dopuszczenia, aktualne badania techniczne i instrukcje użytkownika.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów i Urządzeń oraz nie wpłynie na stan dróg (lądowych i wodnych). Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń, w tym w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś przy transporcie Materiałów i Urządzeń na i z Terenu Budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. W czasie transportu i przechowywania Materiałów i Urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania Materiałów i Urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców i producentów, a w szczególności Materiały i Urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku Materiałów i Urządzeń należy zabezpieczyć je przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach lądowych i wodnych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie uzgodni z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy
- samochód samowyladowczy
- zgarniarki

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy dostosować do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Należy zorganizować transport z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie kół sprzętu, w takim stanie by nie nanosiły zanieczyszczeń na jezdnię dróg znajdujących się poza obszarem terenu budowy. W przypadku zabrudzenia jezdni Wykonawca jest zobowiązany ją oczyścić i przywrócić do stanu poprzedniego.

##### 4.1. Transport Materiałów

**Mieszanka mineralno – asfaltowa** - transport do miejsca wbudowania ściśle wg wymogów i warunków podanych w specyfikacji technicznej robót drogowych D-05.03.05. Mieszkankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

**Krawężniki, płyty i obrzeża betonowe** - powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

**Kostki betonowe** - można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta lub fabrycznie pakowane w folię i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

**Kruszywa i tłuczeń kamienny** - można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

**Cement** powinien być zgodny z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przez zawilgoceniem. Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

**Mieszkankę betonową** - przewozić należy zgodnie z PN-B-06250:1988.

**Prefabrykaty betonowe** - transportować zgodnie z BN-80/6775-03/01.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, Programem oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

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

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca Robót w Programie Robót oraz w PZJ uwzględni wytyczne prowadzenia Robót zawarte w opisie technicznym Projektu Wykonawczego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, obowiązujących Norm, Decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami kontraktu.

W zakres kontraktu wchodzi odbudowa istniejących nawierzchni dróg, które zostały naruszone w trakcie wykonywania robót. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania budowy i odbudowy zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi określonymi w uzgodnieniach z zarządcą drogi lub właścicielem terenu.

### 5.2. Roboty rozbiórkowe nawierzchni

Wymagania dotyczące wykonania robót są następujące:

- roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie;
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym;
- w przypadku rozbiórki obiektów przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy odłączyć istniejącą instalację wodociągową, kanalizacyjną, elektryczną i inne;
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowlę zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

### 5.3. Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej, kostki brukowej, kamiennej, płytek chodnikowych, krawężników i obrzeży

Nawierzchnie z kostki brukowej betonowej, kamiennej rozebrać poprzez wyłamanie ręczne lub mechaniczne. Kostkę należy przesortować i odrzucić na pobocze oraz ułożyć w stosy. Podsypkę należy zebrać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy.

Krawężniki, obrzeża należy odkopać, wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy.

Ławy spod krawężników wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz odrzucić na pobocze, ułożyć w stosy.

Płytki chodnikowe należy wyjąć i oczyścić, podsypkę zebrać, a gruz odrzucić na pobocze, ułożyć w stosy.

Gruz z rozbiórki należy wywieźć na zorganizowane wysypisko odpadów. Materiał nadający się do ponownego wbudowania należy oczyścić, składować w stosach i zabezpieczyć przed zniszczeniem.

### 5.4. Rozbiórka nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych i betonowych

Podbudowy i nawierzchnie z mas mineralno-bitumicznych i betonowych rozbierać poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni należy oznaczyć i naciąć piłą mechaniczną. Materiał z rozbiórki należy odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy lub pryzmy. Gruz wywieźć na zorganizowane wysypisko odpadów.

### 5.5. Odzysk materiałów z rozbiórki

Materiały pochodzące z rozbiórki nawierzchni przeznaczone do ponownego wbudowania należy oczyścić, przesortować oraz odwieźć na miejsce tymczasowego składowania i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Po wykonaniu robót podstawowych wykorzystać do odtworzenia nawierzchni, krawężników i obrzeży. Roboty odtworzeniowe wykonać wg ST-05 Roboty drogowe.

Szacuje się odzysk materiałów z rozbiórki:

▪ kostka brukowa betonowa	80%
▪ kostka kamienna	80%
▪ płyty chodnikowe betonowe	50%
▪ płyty chodnikowe kamienne	80%
▪ brukowiec	80%
▪ krawężniki betonowe	50%
▪ obrzeża betonowe	50%

Pozostałe materiały z rozbiórki stanowią gruz budowlany.

### 5.6. Wywóz materiałów z rozbiórki

Podsypki, podbudowy z materiałów sypkich (kruszywo, tłuczeń), uszkodzone elementy oraz gruz uzyskane z rozbiórki nawierzchni i demontażu kanałów i studni odwieźć na odpowiednie wysypisko celem składowania.

Materiały przeznaczone do utylizacji uzyskane z rozbiórki nawierzchni odwieźć na odpowiednie wysypisko celem utylizacji.

Złom żeliwny odwieźć na złomowisko (z wyjątkiem włazów).

### 5.7. Odpady

---

Strona | 19

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

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

W przypadku, gdy gruboziarnisty grunt, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wilgotność podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

### 5.10. Podbudowa z tłuczni kamienno stabilizowanego mechanicznie

#### 5.10.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD PODBUDOWĘ

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Nośność podłoża (moduł wtórny) powinna wynosić co najmniej 140 MPa na podbudowie zasadniczej i nie mniej niż 80 MPa na podbudowie pomocniczej,

Materiały stosowane do wykonania podbudowy (w miejscach gdzie nie ma wzmocnienia gruntu stabilizacją) powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z zależnością:

$D_{15}/d_{85} \leq 5$ , gdzie

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

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

Przed wykonaniem warstwy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża 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, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Warstwa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową.

Jeżeli warunek nie może być spełniony to należy ułożyć dodatkowo warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

#### 5.10.2. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Założono zakup i dostawę mieszanki kruszywa z kopalni. Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu

#### 5.10.3. ODCINEK PRÓBNY

Konieczność ułożenia i zagęszczenia mieszanki na odcinku próbnym należy ustalić z Inżynierem.

W przypadku gdy Inżynier narzuci wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Zaleca się ułożenie mieszanki na odcinku nie mniejszym niż 50 m<sup>2</sup>.

#### 5.10.4. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Warstwa z kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warunkowo dopuszcza się układanie warstwy o gr. 25 cm w jednej warstwie pod warunkiem uzyskania wymaganego zagęszczenia zgodnie z tablicą nr 19.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa z kruszywa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania poprzez wałowanie.

Ostateczna grubość warstw/warstwy przed zagęszczeniem będzie ustalona na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym, zaakceptowanym przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zagęszczanie walcami na warstwach o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie na warstwach o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę górnej krawędzi warstwy. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia, badanie VSS należy wykonać zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych GDDP 1998 część 2 z częstotliwością jak w tablicy 5, poz. 3 lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy z mieszanek niezwiązanych należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej. Wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tab. nr 19.

**Tabela 19. Wymagany wskaźnik zagęszczenia w zależności od kategorii ruchu**

WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA	
Is	≥ 1,00

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

**5.10.5. UTRZYMANIE PODBUDOWY**

Podbudowa po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

**5.11. Podbudowa z piasku**

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

Wykonawca winien stosować się do specyfikacji robót drogowych D-04.02.01 Warstwy odsączające i odcinające; D-04.04.00 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

**5.12. Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego****5.12.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**.

Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanek i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni.

W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne**.

**5.12.2. PROJEKTOWANIE MIESZANEK**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek (nie później jednak niż 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót).

Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWIORB. Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla

**ZAPROJEKTOWANIE SKŁADU MIESZANKI I DOBÓR MATERIAŁÓW NALEŻY DO PRODUCENTA MIESZANEK**

Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2010. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych oraz minimalne zawartości lepiszcza całkowitego (podano w tabelach poniżej).

**UWAGA**

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>).

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.

Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.

Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy może masy lepiszcza.

Deklaracja właściwości użytkowych zatwierdzona przez Inżyniera Budowy jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalone są odchylenia uzyskiwanych wyników: w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz w trakcie rozliczenia kontroli jakości mieszanki przywiezionej do wbudowania.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch różnych Wytwórni, Wykonawca powinien złożyć deklaracje właściwości użytkowych z obu Wytwórni i wykazać, że obie mieszanki są produkowane w oparciu o jedną receptę a przeprowadzone badania porównawcze na odcinku próbnym (konieczne jest wówczas wykonanie odcinków próbnych) wykazują w dopuszczonych tolerancjach, jednakowe właściwości dla obu mieszanek.

**5.12.3. BETON ASFALTOWY DO PODBUDOWY****a) Materiały**

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

**b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do podbudowy**

Beton asfaltowy do w-w podbudowy powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalna zawartość lepiszcza (tabela 20):

**Tabela 20. Krzywe uziarnienia mm dla w-wy wiążącej**

WŁAŚCIWOŚĆ	AC 11 W KR1-KR2		AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR6		AC 22 W KR3-KR6	
Przesiew % m/m Wymiar sita #, mm:	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Minimalna zawartość lepiszcza	B <sub>min4,8</sub>		B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować: mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego co najmniej w proporcjach 50/50 (dla kategorii KR1-KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane.

Dopuszcza się stosowanie granulatu asfaltowego w metodzie na zimno w ilości do 20% MMA na podstawie wymagań podanych w WT-2-2014.

**c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 21)**

**Tabela 21.**

KATEGORIA RUCHU	KR1-2		KR3-4		KR5-6	
WŁAŚCIWOŚCI	WYMIAR MIESZANKI		WYMIAR MIESZANKI		WYMIAR MIESZANKI	
		ZAGĘSZCZENIE WG PN-EN 13108-20 I METODA BADAŃ		ZAGĘSZCZENIE WG PN-EN 13108-20 I METODA BADAŃ		ZAGĘSZCZENIE WG PN-EN 13108-20 I METODA BADAŃ
*****	AC11W	AC16W	AC16W	AC22W	AC16W	AC22W
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	V <sub>min3,0</sub> V <sub>max6,0</sub>	V <sub>min3,0</sub> V <sub>max6,0</sub>	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max7,0</sub>	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max7,0</sub>	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max7,0</sub>	V <sub>min4,0</sub> V <sub>max7,0</sub>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	VFB <sub>min65</sub> VFB <sub>max80</sub>	VFB <sub>min60</sub> VFB <sub>max80</sub>	Nie dotyczy		Nie dotyczy	
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA <sub>min14</sub>	VMA <sub>min14</sub>	Nie dotyczy		Nie dotyczy	
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>80</sub>
Odporność na deformację trwale: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy		WTS <sub>AIR0,15</sub> PRD <sub>AIR0,70</sub> Grubość płyty AC 16-60mm AC22-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014	• C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> - P <sub>100</sub> • Badanie wg PN- EN 12697-22 metoda B, PN- EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR0,10</sub> PRD <sub>AIR5,0</sub> Grubość płyty AC 16-60mm AC22-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014	• C.1.20, wałowanie P <sub>98</sub> - P <sub>100</sub> • Badanie wg PN- EN 12697-22 metoda B, PN- EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli

**5.12.4. BETON ASFALTOWY DO WARSTWY ŚCIERALNEJ**

**a) Materiały**

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

**b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej**

Beton asfaltowy do w-w ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczące się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 22):

**Tabela 22.**

WŁAŚCIWOŚĆ	AC 5 S KR1-KR2		AC 8 S KR1-KR2		AC 11S KR1-KR2		AC 8 S KR3-KR6		AC11 S KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m										
Wymiar sita #, mm:										
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	-	-
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	12	5	11
Minimalna zawartość lepiszcza	B <sub>min</sub> 6,0		B <sub>min</sub> 5,80		B <sub>min</sub> 5,80		B <sub>min</sub> 5,60		B <sub>min</sub> 5,40	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować: mieszkankę kruszywa łamanego i niełamanego dla KR1-KR2 lub kruszywo łamane w 100% (dla KR3-6 nie dopuszcza się stosowania kruszywa niełamanego drobnego). Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to

Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego do warstw ściernych.

**c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w ściernych (tabela 23)**

**Tabela 23.**

KATEGORIA RUCHU	KR1-2			KR3-6		
WŁAŚCIWOŚCI	WYMIAR MIESZANKI		ZAGĘSZCZENIE WG PN-EN 13108-20 I METODA BADAŃ	WYMIAR MIESZANKI		ZAGĘSZCZENIE WG PN-EN 13108-20 I METODA BADAŃ
*****	AC 5 S/ AC 8 S	AC11S		AC8S	AC11S	
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	VR <sub>min</sub> 1,0 VR <sub>max</sub> 3,0		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	VR <sub>min</sub> 2,0 VR <sub>max</sub> 4		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych wypełnionych lepiszczem	VFBR <sub>min</sub> 75 VFBR <sub>max</sub> 93		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		
Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMAR <sub>min</sub> 14	VMAR <sub>min</sub> 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		
Odporność na działanie wody	ITSRR <sub>90</sub>		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C– wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>	ITSRR <sub>90</sub>		<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C– wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>
Odporność na deformację trwałą: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy			WTSR <sub>AIR</sub> 0,15 - dla KR 3-4 WTSR <sub>AIR</sub> 0,30 - dla KR 5-6 PRDR <sub>AIR</sub> 9,0 - dla KR 3-6 PRDR <sub>AIR</sub> 7,0 - dla KR 5-6 Grubość płyty AC 8-40mm AC11-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał. 2. WT-2 2014		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie PR<sub>98</sub>-RPR<sub>100R</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108: 20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>		

**5.12.5. WYTWARZANIE MIESZANKI MMA I JEJ TRANSPORT**

Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.

Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej.

Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostutowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać (tabela 24):

**Tabela 24.**

LEPISZCZE	RODZAJ	NAJWYŻSZA TEMPERATURA W ZBIORNIKU W C°
Asfalt drogowy	50/70	180

Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzane jako udziały masowe lub objętościowe.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem.



Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli nr 25 poniżej:

Tabela 25.

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
50/70	od 140 do 180

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Powyższe temp. nie mają zastosowania jeśli do mieszanek zastosowane zostaną dodatki obniżające temperaturę wytworzenia i wbudowania lub gdy lepiszcze zawiera takie dodatki.

Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.

Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyladowczych.

#### 5.12.6. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA – OCZYSZCZENIE, WYRÓWNANIE, SKROPIENIE PODŁOŻA I KOLEJNYCH WARSTW

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż 3 ÷ 5 mm mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych – należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łąty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką.

Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napelnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min. 40- max 70°C.

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inżynier zadecyduje czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości ustalonej poniżej:

Tabela 26.

UKŁADANA WARSTWA ASFALTOWA	PODŁOŻE POD WARSTWĘ ASFALTOWĄ	ILOŚĆ LEPISZCZA POZOSTAŁEGO KG/M2
Podbudowa z betonu AC lub AC WMS	Podbudowa /nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
	Podbudowa z kruszywa	od 0,5 do 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym	od 0,3 do 0,50 <sup>a)</sup> od 0,7 do 1,00 <sup>b)</sup>
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,50
Warstwa wiążąca z betonu AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,50
Warstwa wiążąca z asfaltu PA	Podbudowa asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z betonu AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,4 do 0,80 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z asfaltu PA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c), d)</sup>

a) zalecana emulsja o  $ph > 4$ ;

b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany (poprawienie połączenia i zmniejszenie ryzyka spękań odbitych);

c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża i porowatości mieszanek SMA, BBTM, PA-jeżeli mieszanka ma więcej wolnych przestrzeni to należy stosować większą ilość lepiszcza do skropienia, która po ułożeniu warstwy ścierającej uszczelnia ją;

d) Jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego to nie należy stosować skropienia.

Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru:  $X=100 \times L/P$  gdzie: X-ilość emulsji lub asfaltu upłynnionego jaką powinno się zadozować aby uzyskać pożądaną ilość lepiszcza pozostałego L; P- zawartość procentowa czystego lepiszcza w emulsji lub asfalcie upłynnionym

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „cieple na ciepło” należy zrezygnować ze skropienia. Zamawiający w takim przypadku nie ma obowiązku zapłacić za skropienie w-w, jeżeli taka pozycja wystąpiła w kosztorysie.

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją ( $\pm 10\%$ ).

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszcotkowanie.

Skropieniu podlega cała powierzchnia: podbudowa z kruszyw i w-wa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie na skropione nawierzchnie dodatkowych środków, które uniemożliwiają przyczepianie emulsji lub kruszywa do kół pojazdów pod warunkiem że Wykonawca przedstawi referencje Zarządów dróg o wykorzystaniu preparatów (środków) z powodzeniem na konkretnych drogach, ponadto dostarczy dokumenty i aprobatę potwierdzającą działanie preparatu lub środka. Preparat/środek nie może pogarszać właściwości przyczepności pomiędzy warstwami.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić.

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

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji;
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Jednakże wyraźnym znakiem zakończenia rozpadu jest zmiana barwy z brązowej i ciemnobrązowej na czarną na całej powierzchni skropionej.

Powierzchnie boczne wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wzdłuż w-wy ścieralnej i na połączeniach w-w ścieralnych należy zastosować taśmę bitumiczną.

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

Nie dopuszcza się stosowania emulsji kationowej zwykłej i polimerowej oraz gorącego lepiszcza asfaltowego do wykonania uzupełnień spoin i połączeń z innymi rodzajami nawierzchni oraz urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

#### 5.12.7. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT I ROZKŁADANIE MIESZANKI

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia i podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 27:

**Tabela 27.**

RODZAJ ROBÓT	MINIMALNA TEMPERATURA OTOCZENIA I PODŁOŻA, °C	
	PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	W TRAKCIE ROBÓT
W-wa ścieralna o gr. ≥ 3 cm	+5	+5
W-wa wiążąca	+5	+5

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej):

- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami;
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały i zachowane były odpowiednie przesunięcia względem siebie;
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki;
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną;
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi;
- f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

#### 5.12.8. PRÓBA TECHNOLOGICZNA I ODCINEK PRÓBNY

Odcinek próbny należy wykonać tylko w uzasadnionych przypadkach. Wykonanie takiego odcinka ma na celu: sprawdzenie sprzętu, określenie grubości warstwy po zagęszczeniu, określeniu liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia.

**W przypadku gdy Wykonawca posiada pozytywne doświadczenia (udokumentowane) z tą samą mieszanką mineralna-asfaltową odcinek próbny nie jest wymagany.**

Jeżeli Inżynier budowy uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to taki odcinek należy wykonać co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót.

Odcinek nie powinien być krótszy niż dł. 50m jednakże ostatecznie o długości odcinka decyduje Inżynier Budowy.

#### 5.12.9. WYKONANIE WARSTW Z BA

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

#### 5.12.10. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

##### 5.12.10.1. SPOINY

Spoiny to podłużne i poprzeczne połączenia warstw z tego samego materiału układanego w różnym czasie.

Spoiny powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Spoiny poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3,0 m w kierunku poprzecznym.

Spoiny podłużne między pasami kolejnych w-w należy przesunąć względem siebie o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Spoiny podłużne nie należy umiejscawiać w śladach kół oraz w linii oznakowania poziomego.

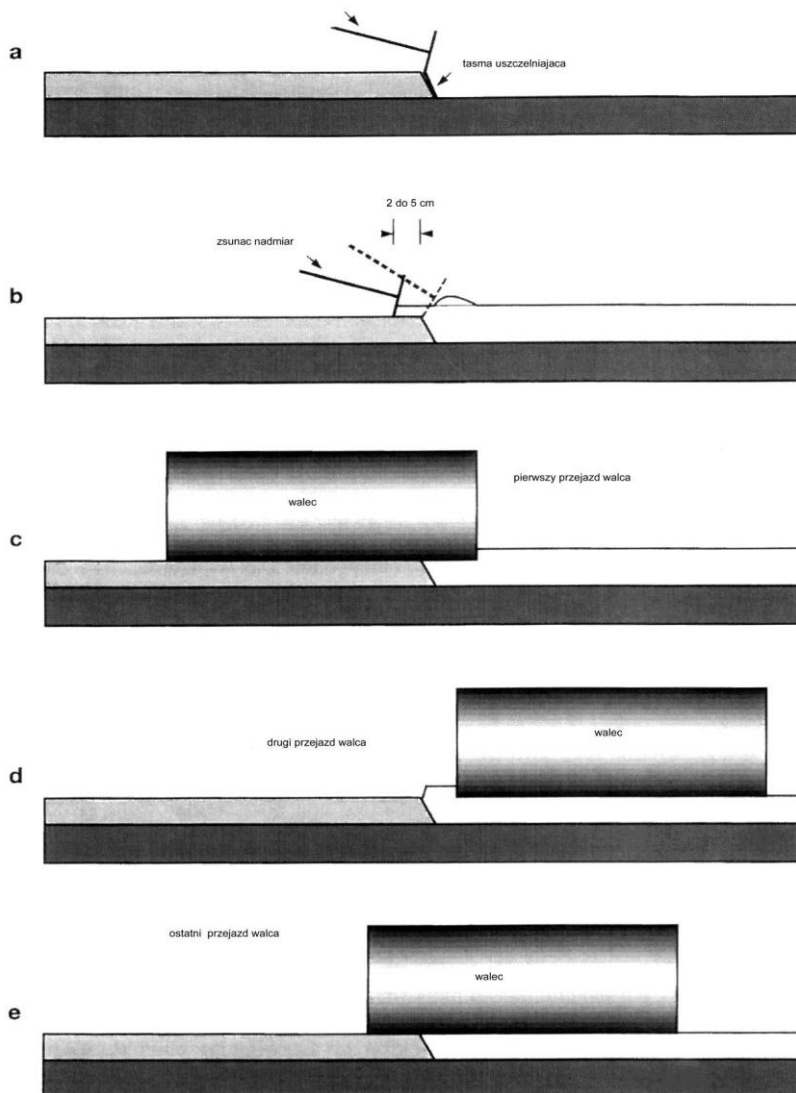
W przypadku zastosowania technologii układania warstw „gorące przy gorącym” (rozkładarki pracują obok siebie) wydajność zagęszczenia stołami maszyn muszą być do siebie dopasowane tak aby uzyskać szczelne połączenie układanych warstw. Zazwyczaj warunek ten zapewnia ustawienie rozkładarek tak aby długość ułożonego pasa nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna 1: 3 (obcięcie wąskiego pasa wzdłuż całej krawędzi należy wykonać na cieplej nawierzchni).

Jeżeli warstwa nie została obcięta na gorąco wówczas krawędź należy wyfrezować z zachowaniem wymaganego kąta.

Na krawędzi pasów warstw należy nanieść asfalty lub materiały termoplastyczne (pasty, masy).

Na połączeniu warstw ścieralnych, uszczelnienie należy wykonać na całej szerokości i grubości warstwy ścieralnej.



**Rys. 1. Fazy zagęszczenia spoiny podłużnej**

#### **5.12.10.2. ZAKOŃCZENIE DZIAŁKI ROBOCZEJ**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura MMA obniży się poza dopuszczalną granicę. Takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanki wałowanej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3m, na całej grubości i szerokości prostopadle do osi drogi poprzez odcięcie lub frezowanie przy nachyleniu skosu 1:3.

Obciętą krawędź należy pokryć asfaltem lub materiałem termoplastycznym (taśmą, pastą, klejem):

- o grubości 1 cm na całą grubość warstwy – dotyczy podbudów;
- o grubości 1 cm na grubości 2mm poniżej górnej powierzchni w-wy – dotyczy w-wy wiążącej;
- o grubości 1 cm na grubości 2mm powyżej górnej powierzchni w-wy – dotyczy w-wy ścieralnej.

#### **5.12.10.3. ZŁĄCZA**

Złącza wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów (np. asfalt lany i beton asfaltowy) oraz na połączeniu w MMA z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki, krawężniki, wpusty). Złącza wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy topliwe, pasty itp.). Grubość materiału do złączy powinna wynosić: nie mniej niż 10mm, ułożenie 5mm nad układaną warstwą lub nawierzchnią.

#### **5.12.10.4. KRAWĘDZIE BOCZNE WARSTW**

Przy urządzeniach ograniczających w-wa nawierzchni ścieralnej powinna wynosić po zagęszczeniu od 0,5 cm do 1 cm nad elementem lub urządzeniem ograniczającym np. ściek, wpust itd.

W przypadku ułożenia warstw z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1 za pomocą np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających i dociskających.

Po wykonaniu nawierzchni o jednostronnym spadku należy uszczelnić krawędź warstwy leżącej wyżej a w strefie zmiany przechylki – obie krawędzie. Krawędzie należy pokryć jak najszybciej przed zabrudzeniem, gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki dolnej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

#### **5.12.11. OGÓLNE WARUNKI ZAGĘSZCZANIA MIESZANEK BITUMICZNYCH**

Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wyrzucenie w-wy). Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.

Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadłe do kierunku układania mieszanki.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne). W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejechać kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwalowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi. Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej.

Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny).

Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.

Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania.

Zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nieposiadających możliwości zmiany ciśnienia.

Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie.

Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie.

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar niedogęszczony stąd należy zadbać o ich właściwe wykonanie.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

Do zwiększenia szorstkości nawierzchni można zastosować posypki z kruszywa grysowego 1/3 lub 2/4 mm, przy czym należy zaznaczyć, że uszorstnienie z kruszywa grubszego może zwiększyć hałas. Decyzję o zastosowaniu uziarnienia podsypki jak i konieczności jej zastosowania podejmie Inżynier budowy. Zalecana ilość posypki do warstw z betonu asfaltowego od 0,5 kg/m<sup>2</sup> do 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Po zakończonych robotach należy uprzątnąć pozostałości grys.

#### **5.12.12. POWIĄZANIE ZE STANEM ISTNIEJĄCYM**

Na odcinkach gdzie będzie konieczne połączenie warstwy ścieralnej nowo wykonywanej z w-wą istniejącą usytuowaną niżej, połączenie należy wykonać poprzez sfrezowanie nawierzchni istniejącej na długości co najmniej  $i=125xw$  (gdzie w to grubość w-wy ścieralnej nowej) i głębokości od 0 do w i ułożenie nowej warstwy o stałej grubości. Należy zapewnić odpowiednie powiązanie międzywarstwowe oraz zabezpieczenie krawędzi materiałem uszczelniającym.

Nie przewiduje się ułożenia geosynteptyku na połączeniu warstw bitumicznych istniejących i projektowanych.

#### **5.13. Nawierzchnia z kostki betonowej**

Chodniki należy wykonać sposobem ręcznym poprzez ułożenie kostek na uprzednio przygotowanym podłożu z podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

Kostki należy ubić ręcznie, spoiny wypełnić piaskiem lub zaprawą cementową. Nawierzchnię o spoinach wypełnionych zaprawą pielęgnować przez posypanie piaskiem i polewanie wodą.

Wykonawca ma obowiązek stosować się do specyfikacji technicznej dla robót drogowych: D-05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic lokalnych oraz placów i chodników; D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.

#### **5.14. Nawierzchnia z kostki kamiennej**

Kostkę kamienną układać należy na uprzednio wyprofilowanym podłożu. Kostki układać ręcznie z uzupełnieniem brzegów. Kostki należy ubić ubijakiem ręcznym lub zagęszczarką. Sprawdzić spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni szablonem i łątą. Spoiny wypełnić zaprawą cementową lub cementowo-piaskowej i połączyć nawierzchnię wodą.

Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety.

Do zagęszczania nawierzchni z kostki nie wolno używać walca.

Elementy kamienne drogowe winny spełniać wymagania techniczne zgodnie z normami:

- PN-B-11100 – kostka drogowa;
- PN-EN-1343 – krawężniki z kamienia naturalnego;
- PN-EN -1342 – kostka kamienna z kamienia naturalnego;
- PN-B-06250 – beton na ławę pod krawężnik i ściek;

Nawierzchnię wykonać zgodnie z ST: D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej.

#### **5.15. Nawierzchnie z brukowca**

Roboty nawierzchniowe należy realizować zgodnie z wytycznymi następujących norm:

- PN-S-06100:1957 - nawierzchnie z kostki;
- PN-S-06101:1957 - nawierzchnie z brukowca;
- PN-S-96026:1958 nawierzchnie z kostki nieregularnej.

Elementy kamienne drogowe winny spełniać wymagania techniczne zgodnie z normami:

- PN-B-11100 – kostka drogowa;
- PN-B-11104 – brukowiec;
- PN-EN-1343 – krawężniki z kamienia naturalnego;

- PN-EN -1342– kostka kamienna z kamienia naturalnego;
- PN-B-06250 – beton na ławę pod krawężnik i ściek.

Wykonawca zapewni dostawę materiałów kamiennych (kostek, płyt, brukowca) odpowiedniego (wymaganego projektem - jak nawierzchnie istniejące) typu, rodzaju, klasy i gatunku wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez Producenta.

Kamień należy układać na podłożu z gruntu przepuszczalnego (wskaźnik  $k \geq 5 \text{ m}^3/\text{dobę}$ ), którego powierzchnia musi być wyprofilowana, wyrównana i zagęszczona.

Warstwa odsączająca powinna być wykonana z piasku spełniającego wymagania PN-B-11113:1996, odpowiednio przygotowanego.

Elementy kamienne nawierzchniowe należy układać ręcznie na podsypce piaszkowej lub cementowo-piaszkowej (zależnie od wymagań projektu), stosując odpowiedni wzór oraz wymagane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni (patrz rysunki). Szerokość spoin nie może przekraczać 10 mm, a przesunięcie spoin kostek w rzędach sąsiadujących powinno wynosić od  $0,5 \div 0,25$  długości kostki.

Przy układaniu na podłożu kostka powinna być ubita, a spoiny wypełnione kruszywem. W jezdni i chodnikach kamiennych należy co około 10 m stosować szczeliny dylatacyjne. Powierzchnia nawierzchni powinna być równa, bez zagłębień, a dopuszczalne są następujące odchylenia:

- od projektowanej niwelety  $\pm 5 \text{ cm}$  (przekrój podłużny);
- oś jezdni  $\pm 1 \text{ cm}$ ;
- niweleta nawierzchni  $\pm 1 \text{ cm}$  (przekrój poprzeczny);
- szerokość jezdni  $\pm 5 \text{ cm}$ .

Wykonawca winien stosować się do specyfikacji technicznych dla robót drogowych: D-05.02.00 Nawierzchnie twarde nieulepszone (02 - nawierzchnia brukowcowa).

#### 5.16. Nawierzchnia z tłucznia kamiennego

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 8 cm. Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnie o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna.

Wykonawca powinien stosować się do specyfikacji robót drogowych D-05.02.00 (01- Nawierzchnia tłuczniowa).

#### 5.17. Krawężniki, ławy, obrzeża

Pod krawężniki i ławy krawężnikowe należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Krawężniki ustawiać należy na podsypce piaszkowej, piaszkowo-cementowej na ławie betonowej lub bez. Ławy betonowe wykonywać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą.

Krawężniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny wypełnić zaprawą cementową. Zewnętrzne ściany krawężnika zasypać ziemią, którą należy ubić.

Krawężniki obramowujące jezdnię powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie, co około 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 1cm.

Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzymetrową łatą brukarską. Prześwit pomiędzy łatą a górną powierzchnią krawężnika nie może być większy niż 0,5cm.

Obrzeża betonowe ustawiać należy na podsypce piaszkowej lub piaszkowo-cementowej. Obrzeża betonowe należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych. Spoiny wypełnić piaskiem lub zaprawą cementową. Zewnętrzne ściany obrzeży zasypać ziemią, którą należy ubić.

Elementy kamienne i betonowe drogowe winny spełniać wymagania techniczne zgodnie z normami:

- PN-EN-1343 - krawężnik z kamienia naturalnego;
- PN-EN 1340 - krawężniki betonowe;
- BN-6775-03-04 - krawężniki i obrzeża chodnikowe;
- BN-80/6775 – obrzeża betonowe;
- PN-B-06250 – beton na ławę pod krawężnik i ściek.

Wykonawca winien stosować się do specyfikacji technicznej dla robót drogowych D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe, D-08.01.01:02 Krawężniki (betonowe i kamienne).

#### 5.18. Technologia wykonania robót

Każda następna warstwa może być wykonana po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykonania warstwy poprzedniej. Akceptacja będzie następować po przedstawieniu kompletu wymaganych dokumentów dotyczących materiałów oraz wyników pomiarów geodezyjnych i laboratoryjnych dotyczących zagęszczenia gruntu, właściwości betonów i asfaltobetonów.

**Wszystkie podbudowy i nawierzchnie wykonać zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacjach drogowych wymienionych w pkt. 10.3, stosując się do dokumentacji projektowej robót drogowych i wymogów administratora dróg.**

#### 5.19. Warunki szczegółowe wykonania robót

##### 5.19.1. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Wszystkie nawierzchnie dróg, w których prowadzone są sieci kanalizacyjne podlegają odtworzeniu na warunkach określonych przez zarządców dróg:

- Zarząd Dróg Powiatowych w Trzebnicy – dla dróg powiatowych;
- Wójt Gminy Wisznia Mała – dla dróg gminnych i lokalnych.

##### 5.19.1.1. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI – DROGA POWIATOWA (NAWIERZCHNIA MINERALNO-ASFALTOWA)

Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto jak dla drogi o ruchu kategorii KR-3:

- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno- asfaltowej AC 8S gr. 5cm;
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno- asfaltowej AC 11W gr. 4cm;
- podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej ACWMS 20 gr. 4cm;
- górna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/31,5 gr. 8cm;
- dolna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/63 gr. 20cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 15cm;
- zasypka kanału z piasku ( $I_s=1,0$ ).

Pobocze z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie min. gr. 10cm.

#### **5.19.1.2. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI – DROGA POWIATOWA (POBOCZE DROGI)**

- górna warstwa podbudowy z tłucznia 0/31,5 gr. 8cm;
- dolna warstwa podbudowy z tłucznia 0/63 gr. 20cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 10cm;
- zasypka kanału z piasku ( $I_s=1,0$ ).

#### **5.19.1.3. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI – DROGA GMINNA (NAWIERZCHNIA MINERALNO-ASFALTOWA)**

Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto jak dla drogi o ruchu kategorii KR-2:

- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno- asfaltowej AC 8S gr. 3cm;
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno- asfaltowej AC 11W gr. 4cm;
- górna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/31,5 gr. 8cm;
- dolna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/63 gr. 15cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 10cm;
- zasypka kanału z piasku ( $I_s=1,0$ ).

Pobocze z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie min. gr. 10cm.

#### **5.19.1.4. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI – DROGI GMINNE (NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ / GRANITOWEJ / BETONOWEJ)**

Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto jak dla drogi o ruchu kategorii KR-2:

- kostka kamienna/betonowa układana na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm;
- górna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/31,5 gr. 8cm;
- dolna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/63 gr. 20cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 15cm;
- zasypka kanału z piasku ( $I_s=1,0$ ).

Pobocze z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie min. gr. 10cm.

#### **5.19.1.5. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI – DROGA GMINNA (NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA)**

- górna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/31,5 gr. 8cm;
- dolna warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/63 gr. 20cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 10cm;
- zasypka kanału z piasku ( $I_s=1,0$ ).

#### **5.19.1.6. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI CHODNIKA**

W przypadku uszkodzenia chodnika w trakcie prowadzonych robót, należy odbudować chodnik wg następujących warstw:

- warstwa ścieralna z mieszanki mineralno- asfaltowej AC 8S gr. 4cm;
- warstwa podbudowy z tłucznia (lub kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie) 0/63 gr. 15cm;
- warstwa odsączająca z piasku gr. 10cm.

#### **5.19.1.7. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI – TERENY ZIELONE**

Tereny zielone należy odbudować wg następujących warstw:

- warstwa humusu z odkładu min. gr. 10cm;
- zasypka wykopu z gruntu rodzimego lub materiału dowiezionego układany i zagęszczany warstwami do momentu osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$ .

#### **5.19.1.8. ROBOTY KRAWĘŻNIKOWE**

W przypadku naruszenia bądź uszkodzenia krawężnika betonowego lub kamiennego w trakcie prowadzonych robót, należy wbudować nowy lub w przypadku braku uszkodzeń stary krawężnik na podsypce cementowo-piaskowej (1:4) grubości warstwy: 3 cm i na ławie z betonu B-15, grubość ławy: 30x25cm.

Podobnie należy postępować w przypadku naruszenia bądź uszkodzenia obrzeży betonowych.

#### **5.19.2. WYMAGANIA DLA WSZYSTKICH NAWIERZCHNI DRÓG**

Uszkodzone elementy nieutwardzone (pobocza, zieleni) drogi należy odtworzyć zgodnie z dotychczasowym zagospodarowaniem. Należy odtworzyć istniejące nawierzchnie z materiałów jak nawierzchnia istniejąca, z wymianą uszkodzonych elementów na nowe.

Rowy należy odtworzyć z pochyleniem skarp: wewnętrzna 1:1,5 i zewnętrzna 1:1.

Pobocza należy odtworzyć ze spadkiem 6-8% przy szerokości pobocza nie mniejszym niż 1,0m oraz utwardzić 10cm warstwą niesortu na szerokości pasa montażowego.

#### **5.19.3. ROBOTY ZIEMNE**

Prace ziemne w ramach wykonywania dróg i chodników sprowadzać się będą tylko do wykonania korytowania i profilowania dna koryta na poszerzeniach. Korytowanie wykonać do głębokości projektowanej konstrukcji nawierzchni. Ziemię z korytowania należy wywieźć na wysypisko. Miejsce wywozu ziemi ustali Wykonawca.

Korytowanie należy ująć w cenie jednostkowej odtworzenia nawierzchni.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Przed wykonaniem nawierzchni konstrukcyjnych dróg i chodników w celu uzyskania niezbędnych właściwości geotechnicznych podłoża należy zagęścić grunt w korycie.

Zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie w/g BN-8931-12:1964 na próbach pobranych z podłoża wykopu oraz laboratoryjnie dla danego gruntu w/g PN-B-04481:1988.

Bezpośrednie podłoże pod drogę powinno posiadać następujące parametry:

Moduł sprężystości (wtórny moduł odkształcenia)  $E_2 \geq 120$  MPa lub zamiennie wykonana powinna być warstwa 15 cm z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarcie  $R_m = 2,5$  MPa.

W jezdni, chodnikach i poboczach dróg, należy wykonać próby zagęszczenia gruntu w obecności przedstawiciela Zarządcy Drogi i przedstawić wyniki badań zagęszczenia gruntu – protokół podpisany przez uprawnioną osobę.

Rozpoczęcie prac budowlanych w pasach drogowych nastąpi zgodnie z zapisem zawartym w ST – Wymagania ogólne.

Szczegóły konstrukcyjne projektowanych dróg przedstawiono na załączonych przekrojach konstrukcyjnych w dokumentacji projektowej.

Projektowane ciągi komunikacyjne należy wykonać zgodnie z wymogami obowiązujących norm przedmiotowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości Materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom specyfikacji technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

### 6.2. Kontrola jakości robót ziemnych

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy;
- dziennika budowy;
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

- odsypianie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- odwodnienie wykopów
- dokładności wykonywania wykopów (usytuowanie i wykończenie).

Zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie, w/g BN-8931-12 na próbach pobranych z podłoża wykopu oraz laboratoryjnie dla danego gruntu w/g PN-B-04481.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania nawierzchni

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót ze specyfikacją techniczną i dokumentacją projektową oraz poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- koryta drogowego;
- podsypki i jej zagęszczenie;
- warstw podbudowy;
- nawierzchni dróg, zjazdów i chodników;
- liniowości i prawidłowości ustawienia krawężników i obrzeży;
- profili podłużnych i poprzecznych dróg, placów i chodników.

Każda następna warstwa może być wykonana po zaakceptowaniu przez Inżyniera wykonania warstwy poprzedniej.

Akceptacja będzie następować po przedstawieniu kompletu wymaganych dokumentów dotyczących materiałów oraz wyników pomiarów geodezyjnych i laboratoryjnych dot. zagęszczenia gruntu.

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

#### 6.3.1. KONTROLA WARSTWA ODSĄCAJĄCA Z PIASKU

##### 6.3.1.1. BADANIA I POMIARY PRZED I W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

##### SPRAWDZENIE ODWODNIENIA

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

##### BADANIA MATERIAŁU GRUNTOWEGO W ZŁOŻACH

Celem badań jest:

- kontrola zgodności wydobywanego gruntu ze złoża z dokumentacją złożową;
- kontrola zgodności rodzaju gruntu, jego cech parametrów geotechnicznych z założeniami projektowymi.

Zakres badań drobnopziarnistego materiału gruntowego w złożu lub dostarczonego na budowę i zgromadzonego na odkład obejmuje oznaczenie:

- uziarnienia;
- wilgotności naturalnej;
- zawartości części organicznych (w miarę potrzeby);

- parametrów zagęszczalności w aparacie Proctora (metodą normalną) tzn. wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego (Is).

Wymagana ilość prób – minimum 1 próbka na każde 500 m<sup>3</sup> objętości materiału w złożu oraz dodatkowo próbka przy widocznej zmianie właściwości gruntu.

W przypadku gruntów kamienistych – np. niesorty stosowane do wymiany warstw słabonośnych wystarczająca jest ocena uziarnienia i jakościowy opis skały.

#### **BADANIA GRUNTU WBUDOWANEGO W NASYP I PRZY EWENTUALNEJ WYMIANIE GRUNTU**

Bieżąca kontrola jakości wbudowanego w nasyp gruntu ma na celu ocenę:

- zgodności rodzaju wbudowanego gruntu, jego cech fizyko-mechanicznych z założeniami dokumentacji projektowej i ST (skład granulometryczny, zawartość części organicznych, wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wskaźnik piaszkowy);
- jakości zagęszczenia.

#### **BADANIA KONTROLNE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH WARSTW NASYPU I WARSTW PODŁOŻA**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie;
- odwodnienia każdej warstwy;
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 1000 m<sup>2</sup> warstwy;
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych jeśli takie będą wykorzystane;
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **SPRAWDZENIE ZAGĘSZCZENIA NASYPU ORAZ PODŁOŻA NASYPU**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia Is lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi ST. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia Is i oznaczenie modułów odkształcenia Io powinno być odznaczone wg według normy PN-S-02205:1998 i norm z niej wynikających.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości Is;
- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia Io.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.

#### **POMIARY KSZTAŁTU NASYPU**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp;
- szerokości korony korpusu.

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

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

#### **6.3.1.2. BADANIA DO ODBIORU KORPUSU ZIEMNEGO**

##### **CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tabela niżej:

**Tabela 28.**

LP.	BADANA CECHA	MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ BADAŃ I POMIARÓW
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 100 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 50 m <sup>3</sup> nasypu

##### **SZEROKOŚĆ KORPUSU ZIEMNEGO**

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

##### **RZĘDNE KORONY KORPUSU ZIEMNEGO**

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

##### **POCHYLENIE SKARP**

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

Równość korony korpusu

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

##### **RÓWNOŚĆ SKARP**

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu



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

#### **ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu wg normy i podanej w dokumentacji projektowej oraz ST.

#### **6.3.1.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI**

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

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

#### **6.3.1.4. OGÓLNE ZASADY SPRAWDZENIA WYKONANYCH DOKOPÓW, ODKŁADÓW, WYKOPÓW**

##### **SPRAWDZENIE WYKONANIA DOKOPÓW (EW. UKOPÓW)**

Sprawdzenie wykonania dokopu (ew. ukopu) polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

##### **SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA ODKŁADU**

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i ST.

##### **SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANIA WYKOPÓW**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

#### **6.3.1.5. KONTROLA USUNIĘCIA HUMUSU ORAZ WYKONANIA HUMUSOWANIA I TRAWNIKÓW**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu oraz wykonania zahumusowania. Przy wykonaniu trawników ocenie podlega:

- prawidłowa gęstość trawy (trawniki bez tzw. „lysin”);
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

#### **6.3.2. KONTROLA PODBUDOWY Z KRUSZYWA**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić badania kruszyw do produkcji mieszanek lub badania gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania Inżynierowi Budowy, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

##### **6.3.2.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wskazać źródło dostarczanego kruszywa oraz przedłożyć Inżynierowi dokumenty wymienione w ustawie o wyrobach budowlanych.

##### **6.3.2.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT**

##### **CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW**

**Tabela 29. Częstotliwość oraz zakres badań**

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE BADAŃ	CZĘSTOŚĆ BADAŃ	
		MINIMALNA LICZBA BADAŃ NA DZIENNEJ DZIAŁCE ROBOCZEJ	MAKSYMALNA POWIERZCHNIA PODBUDOWY PRZYPADAJĄCA NA JEDNO BADANIE (M <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie kruszywa	3	100 m <sup>2</sup> (50 mb)
2	Wilgotność mieszanki	3	100 m <sup>2</sup> (50 mb)
3	Zagęszczenie warstwy - wskaźnik zagęszczenia wg BN-77/8931-12 lub - nośność E <sub>2</sub> /E <sub>1</sub> i wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	10 próbek  co najmniej 2 razy	Na 500 m <sup>2</sup>  na 100 m <sup>2</sup>

##### **UZIARNIENIE MIESZANKI (W PRZYPADKU WYKONANIA BADAŃ KONTROLNYCH)**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem lub ze stosu składowego. Ilość i sposób pobrania powinien wynikać z odpowiednich procedur normowych dotyczących poboru próbek jak i zastosowanych metod badawczych. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### **WILGOTNOŚĆ MIESZANKI**

Wilgotność materiału kontroluje się według PN-EN 1097-5.

##### **ZAGĘSZCZENIE PODBUDOWY**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie warstwy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej.

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

Wartość modułów odkształcenia zgodnie z tablicą 7.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł okształcenia (MPa)

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

#### **OKREŚLENIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA – METODA OBCIĄŻENIA PŁYTĄ VSS**

W przypadku niemożności wykonania pomiarów wskaźnika zagęszczenia zagęszczenie powinno odbywać się do osiągnięcia wymaganego wskaźnika okształcenia  $I_0$ , przy zachowaniu wymaganych parametrów modułu okształcenia pierwotnego  $E_1$  i wtórnego  $E_2$ .

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu okształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy. Minimalne moduły okształcenia należy określić poprzez obciążenia płytą statyczną (VSS).

Badanie polega na pomiarze okształceń pionowych (osiadań) badanej warstwy podbudowy pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy  $D=300$  mm. Nacisk na płytę wywierany jest za pośrednictwem dźwignika hydraulicznego. Dźwignik oparty jest o przeciwwagę, której masa powinna być większa od wywieranej siły (samochód obciążony min. 5 T na tylną oś).

Dla podbudowy z kruszyw łamanych przyjęto że:

- Obciążenie i odciążenie powinno wynosić odpowiednio w zakresie od 0,00 do 0,55 MPa i 0,55-0,00 MPa, (cykl obciążeń wg wytycznych GDDKiA pismo DODP -22 / 4100 / 215 / 98).
- Obciążenie w pierwszym cyklu powinno odbywać się stopniowo:  $0,00 \rightarrow 0,05 \rightarrow 0,15 \rightarrow 0,25 \rightarrow 0,35 \rightarrow 0,45 \rightarrow 0,55$  [MPa], przy czym czas trwania poszczególnych stopni obciążenia wynosi 1 minutę. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujniku nie przekroczy 0,02 mm można przejść do wyższego stopnia obciążenia jednostkowego,
- Odciążenie w pierwszym cyklu powinno odbywać się stopniowo:  $0,55 \rightarrow 0,15 \rightarrow 0,05 \rightarrow 0,00$  [MPa], przy czym czas trwania poszczególnych stopni odciążenia wynosi 1 minutę. Jeżeli różnica dwóch kolejnych odczytów na czujniku nie przekroczy 0,02 mm można przejść do niższego stopnia obciążenia jednostkowego. Czas trwania ostatniego stopnia odciążenia wynosi 5 minut.
- Obciążenie i odciążenie w cyklu drugim odbywają się stopniowo odpowiednio jak w cyklu pierwszym,

Moduły okształcenia należy obliczyć wg wzoru  $E_1 = (1,5r \cdot \Delta p_1) / \Delta s$ , natomiast  $E_2 = (1,5r \cdot \Delta p_2) / \Delta s$ , gdzie:

- $\Delta p_1$  – przyrost obciążenia jednostkowego w pierwszym cyklu od 0,25 do 0,35 MPa;
- $\Delta p_2$  – przyrost obciążenia jednostkowego w drugim cyklu od 0,25 do 0,45 MPa;
- $\Delta s$  – przyrost okształcenia odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążenia;
- $r$  – promień płyty tj. 15 cm.

Do badania nośności i zagęszczenia można zastosować (po uzyskaniu akceptacji i opinii Inżyniera Budowy płytę dynamiczną po skalibrowaniu wyników badania w stosunku do VSS bądź zastosować pomiar ugięć sprężystych. Metoda pozwalająca na wyznaczenie dynamicznego modułu okształcenia ( $E_{vd}$ ) powinna być traktowana jako alternatywna i pomocnicza do metod tradycyjnych.

Wartość dynamicznego modułu okształcenia  $E_{vd}$  [MN/m<sup>2</sup>] powinna wynosić w przybliżeniu połowę wartości modułu wtórnego.

Za zgodą Inżyniera budowy dopuszcza się zastosowanie innych metod badania (np. metodę ugięć przy obciążeniu 40 kN) pod warunkiem, że będą one mogły zostać porównane z metodami tradycyjnymi.

W przypadku badania ugięcia, ugięcie to pod kołem nie powinno być większe niż 1,25 mm dla podbudowy pomocniczej i 1,10 mm dla podbudowy zasadniczej.

**Tabela 30.**

DOTYCZY	WARSTWA	UZIARNIENIE	WSKAŹNIK NOŚNOŚCI CBR %/ MODUŁ WTÓRNY ( $E_2$ ) WIĘKSZY NIŻ [MPa]	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA ( $I_s$ ) WIĘKSZY OD [MPa]
Nawierzchnia	Podbudowa	0/31,5	CBR 80% / 160 MPa	1,03
Nawierzchnia	Podbudowa pomocnicza	0/63	CBR 60% / 100 MPa	1,03

Przy wykonaniu podbudów lub warstw które nie zostały wymienione w niniejszej specyfikacji, należy przyjąć parametry nośności poprzez analogię w stosunku do powyższej tabeli, przy czym należy każdorazowo zwrócić uwagę na faktyczne obciążenie danej warstwy konstrukcyjnej.

#### **WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYWA (W PRZYPADKU WYKONANIA BADAŃ KONTROLNYCH)**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.

Próbki do ewentualnych badań kontrolnych powinny być pobierane przez pracownika laboratorium współpracującego z Inżynierem/Zamawiającym o wg procedur normowych.

W przypadku gdy badania kontrolne właściwości kruszyw cedowane są na Wykonawcę, wówczas próbki powinien pobierać kwalifikowany pracownik laboratorium współpracującego z Wykonawcą, w obecności Wykonawcy i Inżyniera. W takiej sytuacji Inżynier powinien być powiadomiony o tym fakcie wcześniej, aby móc uczestniczyć przy tych czynnościach.

#### **6.3.2.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

##### **CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES POMIARÓW**

O zwiększeniu (lub zmniejszeniu) liczby i rodzaju badań decyduje Inżynier Budowy.

**Tabela 31. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa**

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE BADAŃ I POMIARÓW	MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ POMIARÓW	POMIAR I ODCHYLENIA
1	Szerokość podbudowy	co 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż <math>\pm 10</math>, <math>\pm 5</math> cm</li> <li>szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem - 25 cm</li> <li>pomiar taśmą mierniczą</li> </ul>
2	Równość podłużna	co 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>nierówności nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej, 10 mm dla podbudowy zasadniczej</li> <li>pomiar łatą 4 metrową</li> </ul>
3	Równość poprzeczna	co 100m	jw
4	Spadki poprzeczne*)	Jw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją <math>\pm 0,5</math> %.</li> <li>pomiar łatą z poziomnicą elektroniczną lub niwelatorem</li> </ul>
5	Rzędne wysokościowe	na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>pomiar niwelatorem</li> <li>Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od 0 / -2 cm</li> </ul>
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 10m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5$ cm.
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać <math>\pm 10\%</math> w podbudowie zasadniczej, <math>\pm 10\%</math>, <math>-15\%</math> w podbudowie pomocniczej</li> <li>pomiar niwelatorem lub miarką</li> </ul>

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

Częstotliwość i zakres badań dla elementów innych niż nawierzchnia jezdni lub podbudowa jezdni – wg wskazań Inżyniera Budowy.

#### **Nośność warstwy**

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 7 i badany z częstotliwością podaną w tablicy nr 32.

**Tabela 32. Cechy warstwy z kruszywa**

KATEGORIA RUCHU	WYMAGANE CECHY WARSTWY Z KRUSZYWA		
	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA $I_s$ NIE MNIEJSZY NIŻ	MIN. MODUŁ ODKSZTAŁCENIA MIERZONY PŁYTĄ O ŚREDNICY 30 CM, [MPa]	
		OD PIERWSZEGO OBCIĄŻENIA $E_1$	OD DRUGIEGO OBCIĄŻENIA $E_2$
Nawierzchnia	1,03	100	160 - 180

#### **6.3.2.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY**

##### **NIEWŁAŚCIWE CECHY GEOMETRYCZNE PODBUDOWY Z KRUSZYWA**

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

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

##### **NIEWŁAŚCIWA GRUBOŚĆ PODBUDOWY**

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

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

##### **NIEWŁAŚCIWA NOŚNOŚĆ PODBUDOWY**

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

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

#### **6.3.3. KONTROLA WYKONANIA MMA**

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Badania dzielą się na:

- 1) Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania Wykonawcy jeżeli producent/dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
- 2) Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi Budowy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, podłoża i mieszanki podczas jej układania,
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe,
- ocena wizualna mieszanki, uszorstnienia, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.

- 3) **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.

Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość, spoiny i złącza, szczepność, wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni.

- 4) **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

- 5) **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.
- **Przed rozpoczęciem robót** – Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji:
  - sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
  - deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
  - aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
  - badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
  - do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaże go protokołami Zamawiającemu/Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptie lub aprobacie technicznej. Próbkę podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom

Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3). Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej (wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy). Do oceny jakości MMA mogą posłużyć wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach ZKP dla celów ustalenia Produkcyjnego Poziomu Zgodności, jednakże należy mieć na uwadze, że tolerancje odchyłek są inne dla ZKP i dla potrzeb odbiorowych. Natomiast do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.
- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

#### 6.3.3.1. RODZAJE BADAŃ, CZĘSTOTLIWOŚCI BADAŃ, TOLERANCJE

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni,

będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych, ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy, inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej).

Tabela 33.

LP.	RODZAJ BADAŃ	MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ	TOLERANCJA I UWAGI
<b>MATERIAŁY SKŁADOWE</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20). Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia)	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i MMA (PN-EN 13808-1)
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m <sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym) Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatury: 50/70 - 63°C</b>
4	Temperatura mieszanki	Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności. Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m <sup>2</sup> lub - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)	Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21 Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshalla	jw.	Warstwa podbudowy (KR1-2) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić <b>4-10%</b> Warstwa ścieralna: (KR1-2)- <b>1- 4%</b> Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności. Wykonawca i Inżynier: dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna	charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki podano w punkcie 4.2.
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m <sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)	Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw <b>≥98%</b> - sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej*** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).

LP.	RODZAJ BADAŃ	MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ	TOLERANCJA I UWAGI
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	Warstwa podbudowy (KR1-2) – zawartość wolnych przestrzeni powinna wynosić <b>4-10%</b> Warstwa ścieralna: (KR1-2)- <b>1- 4%</b> Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: $\pm 10\%$ . Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i po bokach)
11	Szerokość warstwy	co 100m	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm.
12	Równość podłużna warstwy	każda droga: <u>Warstwa ścieralna i podbudowa:</u> – metoda 4 metrowej łaty i klina (pomiar co 25m) lub równoważnej ciągłej	Graniczne wartości nierówności: - dla warstwy wiążącej mniej niż: 12mm - dla warstwy ścieralnej mniej niż: 9mm
13	Równość poprzeczna warstwy	Dla każdej drogi – metoda łaty i klina (co 10 m) lub profilometryczny	jak wyżej
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 50m i w łukach	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej – co 25 m i co 10m na odcinkach krzywoliniowych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
16	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
17	spoiny podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Spoiny powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Spoiny poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 3m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
19	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spekań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.
20	Sczepność	Badanie na odwiercie	Wytrzymałość wg niniejszej ST. Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Ilość poboru próbek należy do decyzji Inżyniera jednakże zgodnie z zaleceniami ilość próbek odwiertowych powinna wynosić co najmniej 2. Metodę badania należy ustalić z Inżynierem Budowy. Można zastosować metodę podaną w: <ul style="list-style-type: none"> <li>zeszycie 66 „Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” IBDIM 2004,</li> <li>Instrukcja Laboratoryjna Badania czepności opracowana na zlecenie GDDKiA, przez Politechnikę Gdańską dostępną na stronie internetowej GDDKiA</li> </ul> inna proponowana przez Wykonawcę lub Inżyniera.

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej).

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

\*\*) w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

**UWAGA. Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.**

#### 6.3.3.2. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

Dla oceny jakości mieszanki mineralno asfaltowej pobranej przed wbudowaniem (lub wyjątkowo z gotowej nawierzchni) dopuszczalne odchyłki dla pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej w stosunku do recepty wynoszą:

**Tabela 34**

UZIARNIENIE	WARSTWA ŚCIERALNA AC 11S	WARSTWA WIĄŻĄCA AC 16W
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125mm,	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
zawartość kruszywa o wymiarze > 2,0mm	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$
zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2mm	$\pm 5\%$	$\pm 4\%$
zawartość kruszywa o wymiarze < 16mm	nie dotyczy	$\pm 5\%$

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w każdej próbce pobranej z mieszanki MMA nie może odbiegać od wartości projektowej o więcej niż  $\pm 0,3\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Obmiar wykonanych Robót będzie zatwierdzany w oparciu o szkice geodezyjne wykonane przez uprawnionego geodetę.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

**Obmiar Robót nie stanowi podstawy płatności.**

**W przypadku gdy obowiązującym wynagrodzeniem jest wynagrodzenie ryczałtowe, Obmiar Robót będzie służył do wyceny jedynie w przypadku zaistnienia nieprzewidzianych okoliczności, powodujących konieczność zmniejszenia zakresu wykonywanych Robót.**

**W przypadku gdy obowiązującym wynagrodzeniem jest wynagrodzenie kosztorysowe, Obmiar Robót będzie służył do wyceny faktycznie wykonywanych Robót.**

**Będzie również wykorzystywany do obliczenia należnego wynagrodzenia Wykonawcy w przypadku odstąpienia od umowy.**

### 7.2. Zasady określania ilości Robót i Materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości - po prostej prostopadłej do osi.

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

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

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

### 7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie on utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### 7.5. Termin i częstotliwość przeprowadzania obmiaru

Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzany w terminach i z częstotliwością wynikającą z zapisów Kontraktu.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą 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

Wykonawca w ramach Kontraktu przygotuje i przedstawi Zamawiającemu do odbioru Roboty i dokumentację odbiorową, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Odbiorowi podlega wykonanie: koryt, ław podkrawężnikowych i krawężników, nawierzchni dróg i chodników, obrzeży.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta;
- wykonanie podsypki;
- wykonanie podbudowy;
- wykonanie ławy.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Płatności dokonywane będą zgodnie z warunkami Kontraktu. Podstawą płatności będą kompletnie ukończone i odebrane przez Inżyniera Roboty objęte poszczególnymi pozycjami, określonymi w Planie Płatności opracowanym w oparciu o Wycenioną Tabelę Ceny Ryczałtowej. W uzasadnionych przypadkach Inżynier będzie miał prawo (za uprzednią zgodą Zamawiającego) zaakceptować dodatkowy podział rozbięcia ceny ryczałtowej dla potrzeb płatności.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Cena jednostkowa robót odtworzeniowych obejmuje:

- prace towarzyszące i roboty tymczasowe opisane w pkt. 1.3.2. niniejszej ST;
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania;
- transport wewnętrzny w obrębie budowy;
- wykonanie prób, testów;
- odbiory;

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w dokumentacji projektowej.

## 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane w p. 1.3.2. będą uwzględnione w cenach jednostkowych robót drogowych.

## 10. Dokumenty odniesienia

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) (EN-PN). Postanowienia norm polskich będą miały pierwszeństwo nad postanowieniami innych norm.

Podstawowym aktem prawnym określającym zasady i cele normalizacji krajowej jest obecnie Ustawa o normalizacji z dnia 12.09.2002r.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu robót określonych w kontrakcie oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych.

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki, odnośnych norm i przepisów wymienionych w niniejszej ST.

Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

### 10.1. Normy

NUMER NORMY POLSKIEJ I ODPOWIADAJĄCEJ JEJ NORMY EUROPEJSKIEJ I MIĘDZYNARODOWEJ	TYTUŁ NORMY
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-S-02201:1987	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
Zmiany BI 6/67 poz. 87	
PN-B-06716:1991	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
Poprawki BI 6/87 poz. 52.	
Zmiany PN-B-06712/A1:1997	
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1/A1:2002	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
Poprawki N 11/97	
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
Errata KNN 11/96 lp. 3.	
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-S-96023:1984	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego.
PN-EN 1339:2004 (U)	Betonowe płyty chodnikowe. Wymagania i metody badań.
EN 1339:2003	
PN-C-96170:1965	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-96022:1974	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu
BN-8931-12:1964	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-S-96026:1958	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-S-96017:1974	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
PN-S-06100:1957	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne.
PN-S-06101:1957	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-B-11100:1960	
PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-EN-1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN – 13877-1:2007	Nawierzchnie betonowe. Część 1 – Materiały
PN-EN – 13877-2:2007	Nawierzchnie betonowe. Część 2 – Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych.



PN-EN-1343:2003	Krawężnik z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN-1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1871:2008	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.

## 10.2. Akty prawne

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane;
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych;
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym;
- Ustawy z 27 kwietnia 2001r. o odpadach;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (wraz z aktami wykonawczymi);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie;
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony środowiska z dnia 10 lutego 1977r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych;
- Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

**Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.**

## 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych;
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, W-wa, 1997r.;
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999r.;
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979r. i 1982r.;
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994r.;
- Wydane przez Generalną Dyrekcję Dróg Publicznych i Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego ogólne specyfikacje:
  - D-01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
  - D-04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
  - D-04.02.01 Warstwy odsączające i odcinające
  - D-04.03.01 Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych
  - D-04.04.00 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
  - D-04.04.04 Podbudowa z tłucznia kamiennego
  - D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu
  - D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
  - D-05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic lokalnych oraz placów i chodników (uzupełnienia)
  - D-05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
  - D-10.03.01 Tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych
  - D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
  - D-05.02.00 Nawierzchnie twarde nieulepszone (01 – nawierzchnia z tłucznia kamiennego; 02 - nawierzchnia brukowcowa)

- D-08.01.01 Krawężniki betonowe
- D-08.01.02 Krawężniki kamienne
- D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe
- D-08.02.00 Chodniki (01 - z płyt betonowych)
- D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- Uzgodnienia z Zarządcami Dróg oraz zarządcami obiektów i instalacji podlegających rozbiórce.