

## D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa niezwiązane dla Zadania: „Sprawny i przyjazny środowisku dostęp do infrastruktury portu w Świnoujściu – etap I” – Część 5 Zadanie nr 2. Budowa nowego odcinka drogi łączącej ulicę Barlickiego z drogą krajową nr 3

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

Niniejsza STWiORB stanowi uzupełnienie do STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, a oba te dokumenty stanowią całość dla robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 20cm zgodnie z Dokumentacją Projektową (konstrukcja jezdni i zatoki o kategorii ruchu KR4)

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 20cm zgodnie z Dokumentacją Projektową (konstrukcja zjazdów)

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 15cm zgodnie z Dokumentacją Projektową (konstrukcja ścieżki rowerowej i ścieżki pieszo-rowerowej - wymagania jak dla podbudowy dla dróg obciążonych ruchem KR1-2)

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 10cm zgodnie z Dokumentacją Projektową (konstrukcja chodnika - wymagania jak dla podbudowy dla dróg obciążonych ruchem KR1-2)

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Mieszanka niezwiązana** - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

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

**Podbudowa zasadnicza** - warstwa konstrukcji nawierzchni spełniająca podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**Podbudowa pomocnicza** - warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca

warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.

**Kruszywo doziarniające** - kruszywo naturalne, sztuczne lub z recyklingu umożliwiające korektę uziarnienia i zaprojektowanie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej, spełniającej warunki pola dobrego uziarnienia

**Kruszywo naturalne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce

**Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie

**Materiał antropogeniczny** – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu)

**Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta muszą zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

**Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU)** – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej STWiORB.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p. 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Mieszanki niezwiązane mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne i materiały z recyklingu.

Mieszanki stosowane do wykonania warstwy podbudowy powinny być produkowane zgodnie z WT-4 2010 Wymagania Techniczne, rozdział: 3. Kontrola produkcji, 4 Opis i oznaczenie, 5 Oznakowanie.

#### 2.2.1. Mieszanki niezwiązane

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy podbudowy są kruszywa oparte na klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 13242. Należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w Tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej**

Rozdział w PN-EN 13242	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych		Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		KR1-2	KR3-4	
4.3.1	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80,		Tabl. 2

		G <sub>A75</sub>		
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1	GT <sub>C20/15</sub>		Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-1	GT <sub>F10</sub> GT <sub>A20</sub>		Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg. PN-EN 933-4 a) max. wartości wskaźnika płaskości lub b) max. wartości wskaźnika kształtu	FI <sub>50</sub>		Tabl. 5
		SI <sub>55</sub>		Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C <sub>50/30</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg. PN EN 933-1 a) w kruszywie grubym* b) w kruszywie drobnym*	f <sub>Deklarowana</sub> f <sub>Deklarowana</sub>		Tabl. 8 Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach		
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg. PN-EN 1097-2; kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	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	Nasiakliwość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cmNR</sub> WA <sub>242**</sub> )		
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg. PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>		Tabl. 13
6.3	Całkowita zawartość siarki wg. PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>		Tabl. 14
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg. PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>		Tabl. 16
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu		
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1, 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, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy		
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg. PN-EN 1367-3, wg. PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>		
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg. PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone F4 - skały osadowe F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %) - kruszywa z recyklingu F <sub>Deklarowana</sub> (nie więcej niż 10 %) ( F <sub>Deklarowana</sub> nie więcej niż 25 %***)		Tabl.20
Załącznik C	Skład mineralowy	Deklarowany		

Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne 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	
--------------------------------	----------------------------	--	--

\* ) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych

\*\* ) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

\*\*\* ) pod warunkiem gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

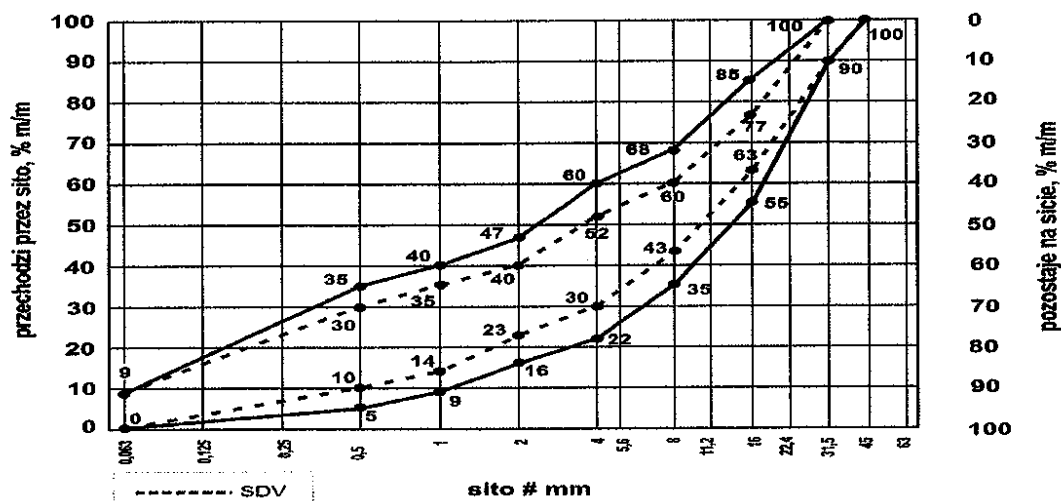
W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1. W przypadkach uzasadnionych pozytywnymi, udokumentowanymi wynikami dotychczasowych zastosowań, dopuszcza się odstępstwa od tych wymagań, o ile mieszanka kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora spełnia wszystkie wymagania tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej**

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych	
		KR1-2	KR3-4
1	Uziarnienie, badanie wg PN-EN 933-1:	0/31.5	0/31.5
2	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych, badanie wg PN-EN 933-5:	C <sub>50/30</sub>	C <sub>90/3</sub>
3	Zawartość nadziarna, badanie wg PN-EN 933-1:	OC <sub>90</sub>	
4	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys 1	
5	Maksymalna zawartość pyłów, badanie wg PN-EN 933-1:	UF <sub>9</sub>	
6	Odporność na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097- 2 kategoria nie wyższa niż	LA <sub>35</sub>	
7	Wskaźnik piaskowy SE4*), badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej (mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2)	45	
8	Mrozoodporność, badanie wg PN-EN 1367- 1	F4	
9	Wartość CBR po moczeniu w wodzie 96 h badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej	≥60	≥80
10	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	80-100	

\*) Badanie wskaźnika piaskowego na frakcji 0/4 mm (SE4) wg normy wg PN-EN 933-8: 2015-07

Określone według PN EN 933-1 uziarnienie mieszanek kruszyw przeznaczonych do podbudowy zasadniczej musi spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1 zgodnie z uziarnieniem przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.



**Rysunek 1. Mieszanka kruszyw 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej**

Oprócz wymagań wg krzywej uziarnienia, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 3 i 4, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

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

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje 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	-	-

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

Mieszanka niezwiązana	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach [różnice 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
0/31,5	min 4 – max 15	min 7 – max 20	-	min 10 – max 25	-	min 10 – max 25	-	-

### 2.2.2. Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy podbudowy

Sprzęt do wykonania warstwy powinien być dobrany przez Wykonawcę tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem inwestycji.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem warstwy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanek wyposażone w urządzenia dozujące.

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent mieszanek gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe
- równiarki, spycharki
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.4.

### **4.2. Transport materiałów**

Wybór środków transportu oraz metod transportu należy do Wykonawcy. Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), ani obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowywania materiału.

Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.5.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy podbudowy dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ulegających zakryciu leżących w warstwach niższych łącznie z tymi warstwami.

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

Na wykonanej warstwie nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Warstwy podbudowy powinny być ułożone na podłożu przygotowanym zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB 04.02.02.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

### 5.3. Wbudowanie mieszanki

Warstwa powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja należy przed zagęszczeniem wymienić materiał na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w Tabelcy 2. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od ustalonej od wartości podanych w Tabelcy 2, to mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość zgodną z Dokumentacją Projektową.

### 5.4. Zagęszczanie

Warstwy z mieszanki należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Walowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie i nośność warstwy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości. Zagęszczenie i nośność kontroluje się płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w pkt. 6. Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

gdzie

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

D – średnica płyty [mm].

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się alternatywne metody badań.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg metody 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.

### 5.5. Utrzymanie warstwy

Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia warstwy spowodowane przez ten ruch.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;

- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości materiałów określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Ważność wykonanych przez producenta mieszanki pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań

### 6.3. Badania w czasie Robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w Tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonaniu warstwy podbudowy zasadniczej**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie i nośność warstwy	2	6000
4	Badanie właściwości mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta	
5	Szerokość warstwy	10 razy na 1km jezdni	
6	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu	
7	Równość poprzeczna	10 razy na 1km jezdni	
8	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1km jezdni	
9	Rzędne wysokościowe	co 100m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach osi jezdni i na jej krawędziach	
10	Ukształtowanie osi w planie*)	zgodnie z Dokumentacją Projektową	
11	Grubość warstwy**)	10 razy na 1km jezdni**)	

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

\*\*) na podstawie operatów geodezyjnych

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Badanie uziarnienia mieszanki należy wykonać wg PN-EN 933-1.



### 6.3.2. Zwartość wody

Zawartość wody w mieszankach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2.

### 6.3.3. Zagęszczenie i nośność warstwy

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

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności  $E_2$  wg metody obciążeń płytowych.

Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest  $< 2,2$ , lub wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  i nośność warstwy  $E_2$  jest zgodna z Tablicą 6.

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia należy przyjmować w zależności od umiejscowienia warstwy w konstrukcji zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Wymagania wobec nośności i zagęszczenia dla wykonanej warstwy podbudowy zasadniczej podano w Tablicy 6.

**Tablica 6. Wymagania dla nośności i zagęszczenia przy wykonaniu warstwy podbudowy zasadniczej**

RODZAJ WARSTWY	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA $I_s$	WSKAŹNIK ODKSZTAŁCENIA $IO$	WTÓRNY MODUŁ ODKSZTAŁCENIA $E_2$
podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 20cm (konstrukcja jezdni i zatoki o kategorii ruchu KR4)	$\geq 1,03$	$\leq 2,20$	$\geq 160$ MPa
podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 20cm (konstrukcja zjazdów)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa
podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 15cm (konstrukcja ścieżki rowerowej i ścieżki pieszo-rowerowej)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 80$ MPa
podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 o uziarnieniu 0/31.5 – gr. w-wy 10cm (konstrukcja chodnika)	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 80$ MPa

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z Inżynierem. Jako metody referencyjne uznaje się badania wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 oraz wtórnego modułu odkształcenia wg PN-S-02205.

#### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2 należy badać z częstotliwością zgodnie z Tablicą 5.

#### 6.3.5. Szerokość warstwy

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

#### 6.3.6. Równość, spadki warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 lub metodą równoważną (planografem). Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.7. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i +0 cm.

#### 6.3.8. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.3.9. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 10\%$ . Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>], wykonanej podbudowy jako warstwy konstrukcji z kruszywa niezwiązanego o grubościach, uziarnieniu i parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór warstwy podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

#### 8.2. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z D.04.02.02.