

## **D - 04.04.02    PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach **budowy układu komunikacyjnego dla obsługi terenów rekreacyjnych i aktywności fizycznej na osiedlu Zachodnie w Skarżysku-Kamiennej wraz z budową ciągów pieszych, ścieżek rowerowych i miejsc postojowych na terenie rekreacyjnym i aktywności fizycznej.**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **w/w budową** i obejmują:

- wykonanie podbudowy pod jezdnię oraz miejsc postojowych z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie z kruszywa łamanego C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/63 mm, grubości **25cm**
- wykonanie podbudowy pod zjazd z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie z kruszywa łamanego C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/63 mm, grubości **15cm**
- wykonanie podbudowy przy odtworzeniu jezdni ul. Staffa z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie z kruszywa łamanego C<sub>90/3</sub> o uziarnieniu 0/63 mm, grubości **20cm**
- wykonanie na ścieżce rowerowej warstwy żwiru stabilizowanego mechanicznie i klinowanego (frakcje 16, 22, 32) grubości **13cm**

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa - dolna część konstrukcji nawierzchni drogowej przeznaczona do przenoszenia obciążeń ruchu na podłoże. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Podbudowa może być wykonywana w kilku warstwach technologicznych

**1.4.2.** Podbudowa pomocnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z podbudowy zasadniczej na podłoże. Podbudowa pomocnicza może się składać z kilku warstw o różnych właściwościach

**1.4.3.** Podbudowa zasadnicza - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążenia z warstw wyżej leżących na podbudowę pomocniczą lub podłoże

**1.4.4.** Warstwa technologiczna - jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

**1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są PN-S-06102:1997, normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST D.OO.OO.OO "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D.OO.OO.OO "Wymagania ogólne" p.1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.OO.OO.OO "Wymagania ogólne" pkt. 2.

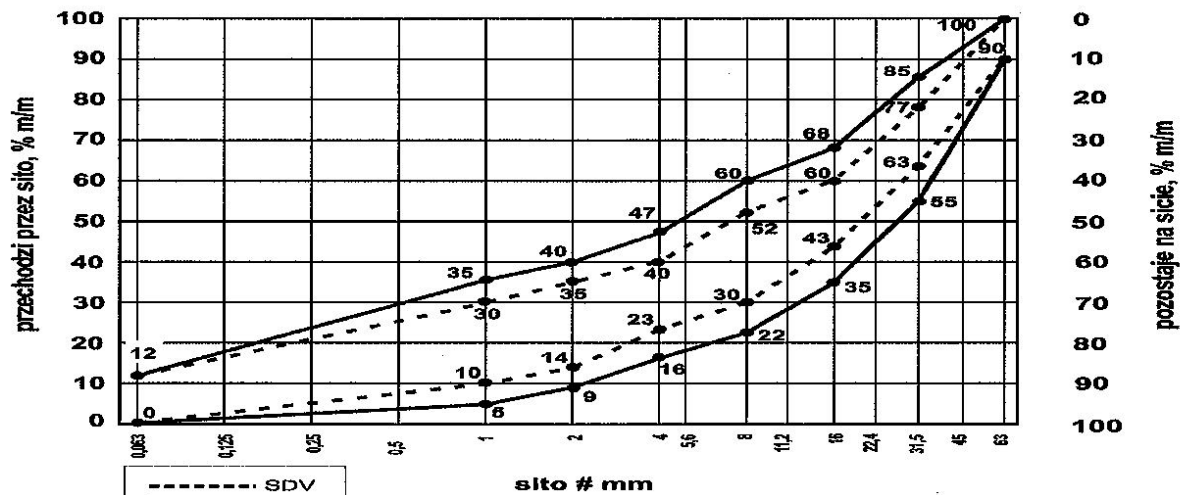
### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania podbudowy i warstw technologicznych przewidziano użycie kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu 0/63mm i 0/31,5mm wg PN-EN 12522, lub mieszanek kruszyw łamanych różnych frakcji, które zmieszane w odpowiedniej proporcji dadzą uziarnienie zgodne z pkt. 2.3.1. Dla takich kruszyw wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw

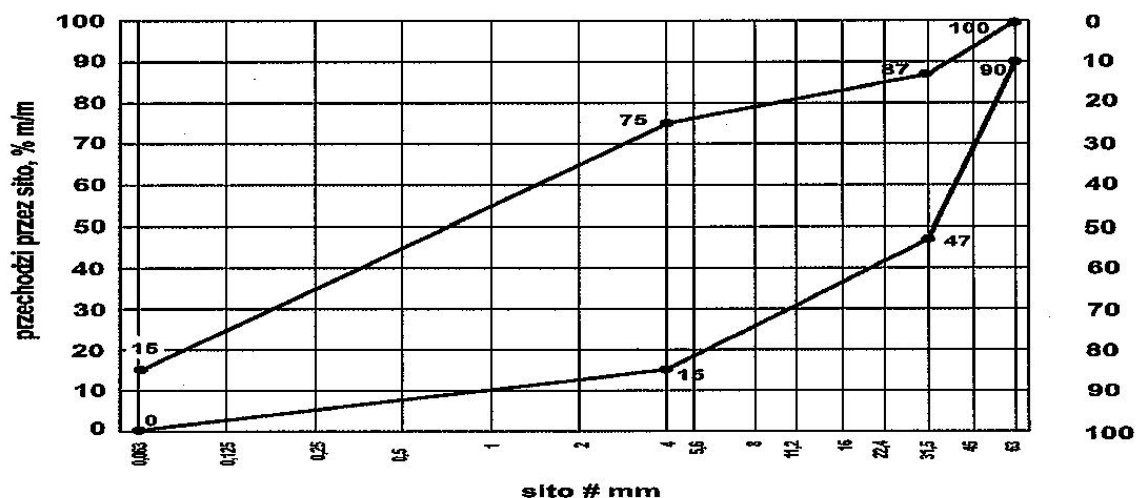
### 2.3. Wymagania dla materiałów

#### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

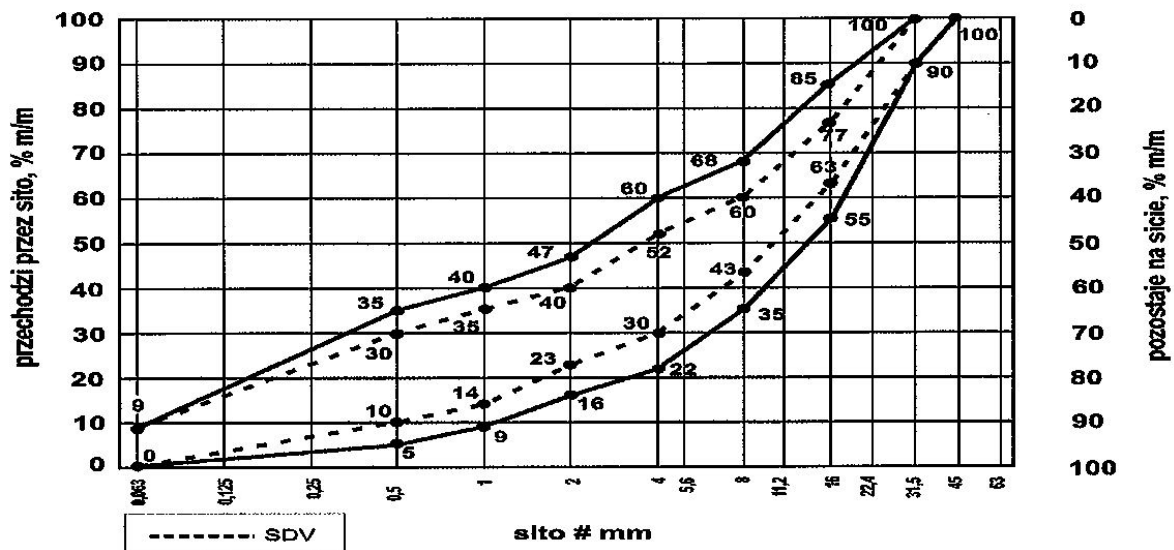
Krzywa uziarnienia mieszanek niezwiązanych powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia wyznaczonym przez krzywe graniczne.



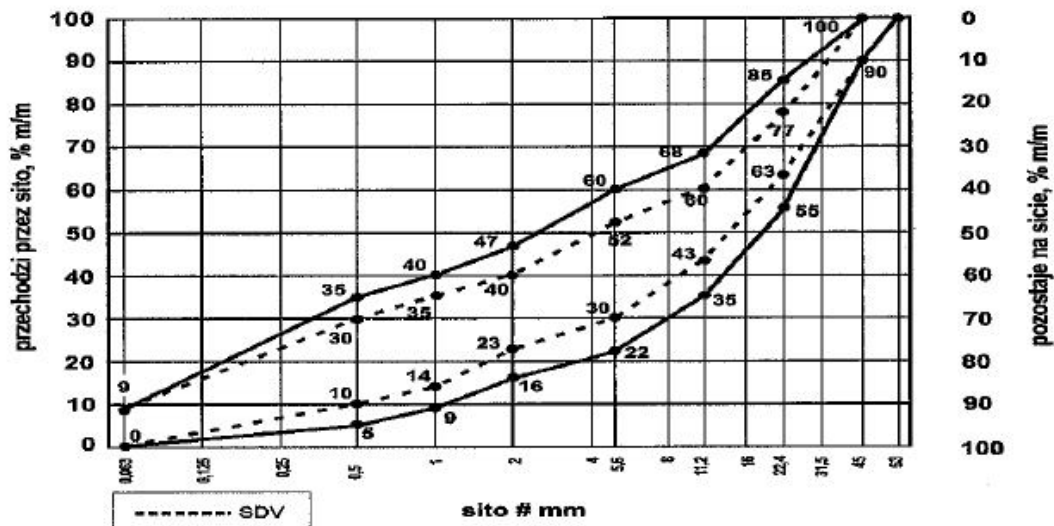
Rys.1 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podbudowy pomocniczej



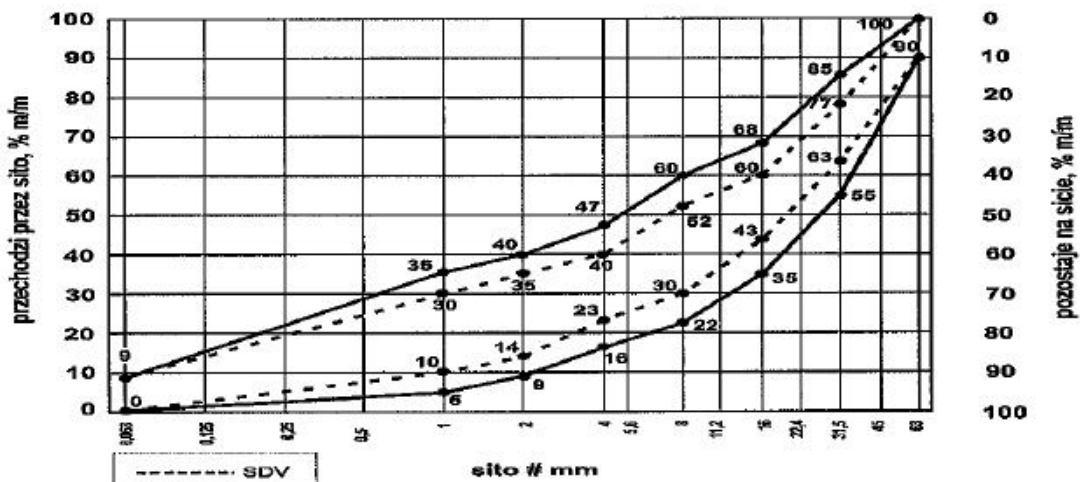
Rys.2 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podłoża ulepszanego



Rys.4 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



Rys.5 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 do podbudowy zasadniczej



Rys.6 Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podbudowy zasadniczej

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania podłoża ulepszanego powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek między podłożem ulepszonym a podłożem gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$(D_{15}/d_{85}) \leq 5$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonane podłoże ulepszone [mm]

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża [mm]

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej o gramaturze nie mniejszej niż 200g/m<sup>2</sup>

### **2.3.2. Właściwości kruszywa**

Tabela 2. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej pod zjazd z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie z kruszywa łamanego C90/3 o uziarnieniu 0/31 mm.

<b>Lp.</b>	<b>Rozdział PN-EN 13242</b>	<b>Właściwość</b>	<b>Wymagania</b>
1.	4.1-4.2	Uziarnienie	0/31,5
2.	4.3.1	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>9</sub>
3.	4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>NR</sub>
4.	4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>
5.	4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia rys. nr 4
6.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością S	G <sub>b</sub>
7.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	G <sub>b</sub>
8.	4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE**), co najmniej	45
9.		Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
10.		Mrozoodporność	F4
11.		Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1.0 i moczeniu w wodzie 96h, co	≥ 80

		najmniej	
12.	4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki po zagęszczeniu do $I_s=1.0$ ; współczynnik filtracji $k$ , co najmniej $\text{cm/s}$	Brak wymagań
13.		Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora**	80-100

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Tabela 2.1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej pod jezdnię z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie z kruszywa łamanego C90/3 o uziarnieniu 0/63 mm.

1.	Rozdział PN-EN 13242	Właściwość	Wymagania
2.	4.1-4.2	Uziarnienie	0/63
3.	4.3.1	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>9</sub>
4.	4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>NR</sub>
5.	4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>
6.	4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia rys. nr 6
7.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością S	G <sub>b</sub>
8.	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	G <sub>b</sub>
9.	4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE**), co najmniej	45
10.		Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
11.		Mrozoodporność	F4
12.		Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1.0$ i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	$\geq 80$
13.	4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki po zagęszczeniu	Brak wymagań

		do $I_s=1.0$ ; współczynnik filtracji $k$ , co najmniej cm/s	
14.		Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora**	80-100

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

### 2.3.3. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

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

### 2.4. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową, dla której nie określa się wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.OO.OO.OO "Wymagania ogólne" pkt.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy przedstawioną w PZJ i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki i sortowniki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw - tylko w przypadku braku możliwości zakupu mieszanki bezpośrednio u producenta,
- równiarki albo układarki kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne i/lub statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji skropienia,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.OO.OO.OO „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób, nie powodujący rozsegregowania frakcji kruszywa oraz zmian wilgotności mieszanki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.OO.OO.OO "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST 0-04.01.01 oraz 0.04.02.02

### 5.3. Przygotowanie kruszywa łamanego

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na odsianiu i/lub wymieszaniu różnych frakcji w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg rys. 1,2,3 oraz zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

#### **5.4. Transport i rozścielenie kruszywa**

Należyce wymieszane i zwilżone kruszywo należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

Materiał wbudowywany w warstwę leżącą bezpośrednio na warstwie mrozoochronnej wbudowuje się za pomocą równiarek i zagęszcza w jednej warstwie 15cm, 20cm i 25cm. Materiał wbudowuje się wyłącznie poprzez stopniowe nasuwanie kruszywa na zagęszczoną warstwę mrozoochronną. Wyładunek i transport materiału podbudowy i warstwy technologicznej odbywać się może wyłącznie po już rozłożonym materiale tej warstwy. Unika się dzięki temu rozjeżdżania i rozluźnienia materiału warstwy mrozoochronnej, mogących powstać podczas cofania samochodów z kruszywem do układarki.

Materiał wbudowywany w warstwę podbudowy leżącą bezpośrednio na warstwie technologicznej wbudowuje się przy użyciu układarek mechanicznych, pozwalających na ułożenie warstwy o projektowanej grubości oraz o zadanych spadkach poprzecznych, w jednej warstwie o grubości 20cm. Zastosowanie układarek pozwala na maksymalne zminimalizowanie pracochłonności robót oraz ewentualnych poprawek.

#### **5.5. Odcinek próbny**

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 i nośności.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu wyników badań z odcinka próbnego przez Inżyniera ..

Odcinek próbny wykonuje się jeden raz dla danego rodzaju i źródła materiału i należy go powtórzyć przy każdorazowej zmianie rodzaju i źródła materiału.

#### **5.6. Profilowanie**

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą równiarki lub spycharki.

#### **5.7. Zagęszczanie**

Podbudowę należy zagęszczać walcami wibracyjnymi ogumionymi i stalowymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil powierzchni podbudowy łąką, za pomocą sznurka lub inną metodą.

Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi w p. 5.4 przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości i należy

je sprawdzać dla każdej zagęszczanej warstwy. Nośność badana płytą VSS na ostatniej warstwie podbudowy powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.9.7.

#### **5.8. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia i zabrudzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch oraz powtórzyć badania zagęszczenia i nośności. Koszt napraw i powtórnych badań wynikłych z niewłaściwego utrzymania lub zabrudzenia podbudowy obciąża Wykonawcę.

#### **5.9. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy**

##### **5.9.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych przekroju podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać - 2 cm, + 1 cm.

##### **5.9.2. Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04,4-metrową łata, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym:

- dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej  $\pm 10$  mm,
- dla warstwy technologicznej  $\pm 20$  mm,

##### **5.9.3. Zgodność spadku podbudowy,**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż o  $\pm 0,5\%$ .

##### **5.9.4. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +5cm i - 1cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

##### **5.9.5. Ukształtowanie osi podbudowy**

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

##### **5.9.6. Grubość warstwy podbudowy**

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć

- dla podbudowy jednowarstwowej lub układanej na warstwie technologicznej +10%, -0%,
- dla warstwy technologicznej + 10%, -15%,

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy zasadniczej o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

##### **5.9.7. Nośność i zagęszczenie podbudowy**

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane płytą statyczną typu VSS o średnicy  $D=300$ mm, powinny być zgodne z tabelą 3

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od 0,25-:-0,35 MPa i dla końcowego obciążenia 0,45 MPa zgodnie z normą BN-64/8931-02.

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1 E_2 = 3/4 D (\Delta p / \Delta s) \text{ (MPa)}$$

D      -średnica płyty (D=300),mm

$\Delta p$     -różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ),MPa

$\Delta s$     -przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Tabela 3 Wymagania nośności i zagęszczenia

<i>Miejsce wbudowania</i>	$E_2$	$\frac{E_2}{E_1}$
podbudowy dróg powiatowych, gminnych, dojazdowych wewnętrznych	$\geq 140$ MPa	$\leq 2,20$
podbudowa zjazdów i chodników	nie sprawdza się	$\leq 2,50$

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki

Kontrola jakości materiałów polega na bieżącym przeprowadzaniu badań właściwości materiałów na reprezentatywnych próbkach w okresie dostaw, dla partii kruszywa nie większej niż 5000 m<sup>3</sup> i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w punkcie 2 przed rozpoczęciem Robót

#### 6.2.2. Kontrolę jakości wykonania podłoża

Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodność wykonanej warstwy leżącej poniżej z wymaganiami podanymi w stosownych SIWiORB.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji ustalonych w mniejszych ST, usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót obejmują kontrolę uziarnienia na podstawie analizy sitowej wbudowywanej mieszanki kruszywa łamanego, z częstotliwością 1 badanie na każde 3000m<sup>2</sup> wbudowanego materiału.

Dodatkowo dla przebadanej partii należy określić parametry mieszanki z pozycji 1 -:-5, Tabela 2, Tabela 2.1.

Wilgotność naturalną materiału kontroluje się wg PN-EN 1097-5:2001. Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej oraz w przypadkach wątpliwych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać z częstotliwością przedstawioną w Tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie			
Lp.	Lokalizacja warstwy	Częstotliwość pomiarów	
		Min. liczba badań na dziennej działce	Max powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie
1	Podbudowa i warstwa technologiczna na jezdni głównej	3	3000 m <sup>2</sup>
2	Podbudowa na pozostałych drogach	2	600 m <sup>2</sup>

Wymagania dla zagęszczenia i nośności podano w p 5.9.7.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabl. 5.

Tablica 5 Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łąta na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzedne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000
*) <i>Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać głównych łuków poziomych</i>		

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

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 5.9 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy.

Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

Koszty robót o których mowa powyżej poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót i im utrzymania (w tym podłoża) przez Wykonawcę podbudowy.

##### 6.5.4. Rozluźnienie warstwy po której odbywa się transport

W przypadku gdy nastąpi rozjeżdżenie i rozluźnienie materiału w już zagęszczonej i odebranej warstwie leżącej poniżej, na skutek prowadzenia transportu po tej warstwie, Wykonawca spulchni warstwę, jeśli konieczne dowiezie nowy materiał, wyprofiluje i zagęści do wymaganych parametrów. Wykonawca ma również obowiązek powtórzenia na koszt własny, badań zagęszczenia i nośności

naprawionej warstwy, zgodnie z wymaganiami Tab.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7. **7.2.**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, z podziałem na lokalizację wbudowania a tym samym wbudowaną grubość warstwy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Podbudowa podlega odbiorowi Robót zanikających albo odbiorowi częściowemu wg ogólnych zasad jw.

### **8.3. Dokumenty i badania do odbioru**

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

Badania polegają na sprawdzeniu:

- zgodności uziarnienia i właściwości materiałów,
- zgodności podłużnych i poprzecznych spadków
- zgodności rzędnych niwelety z projektem,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- szerokości podbudowy,
- konstrukcji i grubości podbudowy,
- zagęszczenia,
- nośności.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarowa wg pkt.7.2 wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Cena jednostki obmiarowej jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport mieszanki lub kruszywa do miejsc składowania
- sprawdzenie i ewentualną, naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki, w tym opracowanie ewentualnej recepty, odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,
- transport i wbudowanie,
- wykonanie odcinków próbnych,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- bieżące utrzymanie warstwy podbudowy w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do zabrudzenia i rozluźnienia warstwy w przypadku dopuszczenia do ruchu środków transportowych i/lub sprzętu

- naprawa i powtórzenie badań zagęszczenia i nośności warstwy leżącej poniżej układanej warstwy podbudowy, w przypadku jej uszkodzenia podczas transportu kruszywa na podbudowy, utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część: 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw
- PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.
- PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- PN-EN 1097-6:2002 (wraz z późniejszymi poprawkami) Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane
- PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
- PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanym mechanicznie
- PN-S-D2205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B
- Katalog typowym konstrukcji nawierzchni podatnym i półsztywnym, IBDiM - Warszawa 1997
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowym i mostowym, GDDP, Warszawa 1998
- BN-64/8931-02 Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą