

## D.04.00.00 PODBUDOWY

### D.04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, w ramach zadania: REMONT DROGI GMINNEJ NA UL.KOSZAROWEJ W BOBROWNIKACH.

Zakres stosowania SST

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

##### 1.2. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstw:

– z kruszywa łamanego naturalnego

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

##### 1.3. Określenia podstawowe

**1.3.1.** Kruszywo naturalne - kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane innej obróbce. Kruszywo naturalne stanowią kruszywa nieprzekruszone (np. żwiry, otoczaki, pospółki, piaski) oraz kruszywa przekruszone (np. grysy, żwir kruszony, tłuczeń, kruszywo łamane itp).

**1.3.2.** Kruszywo sztuczne - kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację (np. żuźle).

**1.3.3.** Kruszywo słabe - kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance na warstwę odsączającą, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu, przed i po 5 krotnym zagęszczeniu metoda Proctora, przekraczającymi  $\pm 8$  %. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 (tab.5) i niniejszej ST. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

**1.3.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji, są zgodne z normą podstawową PN-EN 13285, normami związanymi, wytycznymi WT-4 2010 i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

##### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania podbudów przewidziano użycie poniższych materiałów:

– mieszanki niezwiązanej z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/31,5 mm z kruszywem C<sub>90/3</sub> – przeznaczonej dla podbudów w nawierzchniach dróg (typ KR3 wg WT-4 2010), chodników oraz zjazdów;

Do wytworzenia mieszanki niezwiązanej na podbudowę pod drogi należy stosować wyłącznie kruszywa pochodzenia naturalnego.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania z Tabeli 2. Wyprodukowane mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa składowe mieszanki powinny odpowiadać wymaganiom wg Tabeli 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem. W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z Tabeli 1.

##### 2.3. Wymagania wobec kruszyw do produkcji mieszank

Poniżej przedstawiono wymagania wobec kruszywa składowego (naturalnego, sztucznego i z recyklingu) przeznaczonego do wytworzenia mieszank niezwiązanych do warstw podbudowy.

Tabela 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszank niezwiązanych do warstw podbudowy

Lp.	Rozdz. w PN-EN 13242	Właściwości	Wymagania wobec kruszywa mieszank niezwiązanych do warstw podbudowy	Odniesienie do tabl. w PN-EN 13242
1	4.1 – 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1), wszystkie frakcje dozwolone	Tabl. 1

2	4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_C$ 80/20 $G_F$ 80 $G_A$ 75	Tabl. 2
3	4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	$GT_C$ 20/15	Tabl. 3
4	4.3.3	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_F$ 10 $GT_A$ 20	Tabl. 4
5	4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$FI_{50}$ $SI_{55}$	Tabl. 5 Tabl. 6
6	4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{90/3}$	Tabl. 7
7	4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *) b) w kruszywie drobnym *)	$f_{Deklarowana}$ $f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
8	4.7	Jakość pyłów	Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach	
9	5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria wyższa niż	$LA_{40}$	Tabl. 9
10	5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{De}$ Deklarowana	Tabl. 11
11	5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
12	5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	$W_{cm}$ NR $WA_{24}$ 2 **)	-
13	6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie	$AS_{NR}$	Tabl. 12
14	6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	Tabl. 13
15	6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	$V_5$	Tabl. 14
16	6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.1	Brak rozpadu	-
17	6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	-
18	6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	-
19	6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
20	7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-1	$SB_{LA}$	-
21	7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe i sztuczne: F10 - kruszywa z recyklingu: F25	Tabl. 18
22	Zał. C	Skład materiałowy	deklarowany	-
23	Zał. 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 wg Tabeli 3

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

\*\*\*) Zawartość w mieszance nie może przekroczyć 50% m/m

#### 2.4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Poniżej przedstawiono wymagania wobec gotowych mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy.

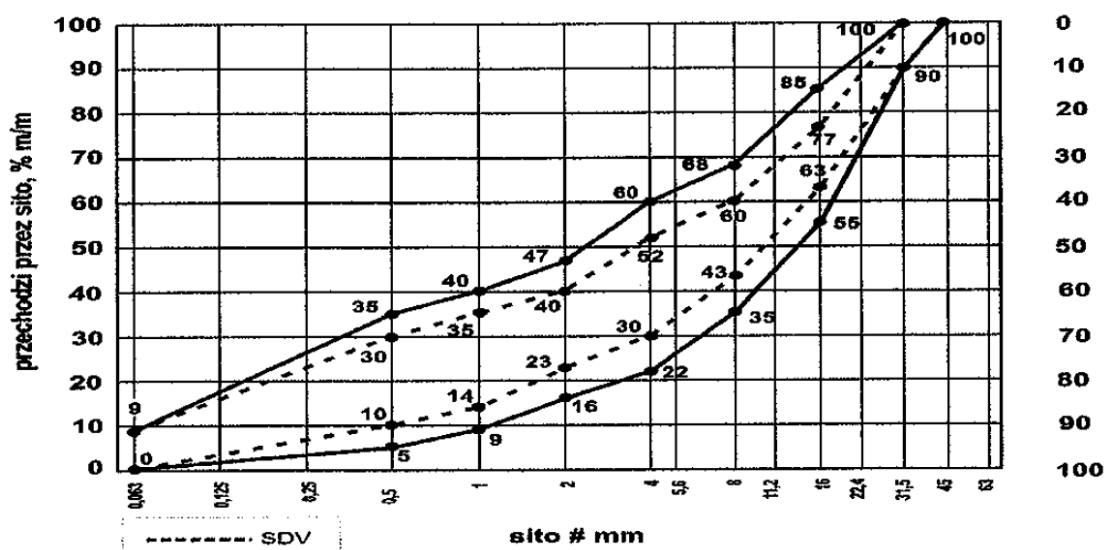
Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Lp.	Rozdział w PN-EN 13285	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy	Odniesienie do tabl. w PN-EN 13285
1	4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5	Tabl.4

2	4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria <i>UF</i> Minimalna zawartość pyłów: kategoria <i>LF</i>	$UF_9$ $LF_{NR}$	Tabl.2 Tabl.3
3	4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria <i>OC</i>	$OC_{90}$	Tabl.4 i 6
4	4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg Rys.1	Tabl.5 i 6
5	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg Tab.4 WT-4	Tabl.7
6	4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	WG tab. 5 WT-4	Tabl.8
7	4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE, badany na próbce po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2, co najmniej	45	-
8	-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$	-
9	-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	deklarowana	-
10	-	Mrozooporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367- 1	F4	-
11	-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,0$ i moczeniu w wodzie 96h, wg PN-EN 13286-47, co najmniej	$\geq 80$	-
13	-	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora wg PN-EN 13286-2	80 – 100	-
14	4.5	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	-

#### 2.4.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki oznaczone wg PN-EN 933-1, powinno być zgodne z wymaganiami WT-4 2010 i mieścić się w odpowiednich krzywych granicznych jak na rysunku 1.



Rysunek 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do w-wy podbudowy

SDV – obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez producenta / dostawcę.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tym rysunku.

Dla mieszanek powstałych z kruszyw słabych (wg p.1.4.3) lub z wymieszania kruszyw naturalnych oraz sztucznych i/lub z recyklingu uziarnienie mieszanki należy dodatkowo badać i deklarować po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium

przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rys. 2.

#### **2.4.2. Zawartość pyłów**

W przypadku mieszanki kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w Tabeli 2. Nie określa się natomiast minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

Dla mieszanek powstałych z kruszyw słabych (wg p.1.4.3) lub z wymieszania kruszyw naturalnych, sztucznych i/lub z recyklingu, zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy dodatkowo badać i deklarować po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w mieszance po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, również powinna spełniać wymagania podane w Tabeli 2.

#### **2.4.3. Zawartość nadziarna**

Zawartość nadziarna należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

Dla mieszanek powstałych z kruszyw słabych (wg p.1.4.3) lub z wymieszania kruszyw naturalnych, sztucznych i/lub z recyklingu, decyduje zawartość nadziarna określona w mieszance kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

#### **2.4.4. Dodatkowe wymagania**

Ponadto podbudowa wykonywana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikania cząstek):

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

w którym:

$D_{15}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,

$d_{85}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej.

### **2.5. Woda**

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

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonania podbudów z mieszanek niezwiązanych 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 transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

### **4.2. Transport materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłożem dla układanych warstw podbudowy z mieszanki niezwiązanej jest warstwa ulepszanego podłoża wg SSTD.04.05.01.

### **5.3. Przygotowanie mieszanki niezwiązanej**

Przygotowanie mieszanki niezwiązanej polega na wymieszaniu poszczególnych kruszyw składowych w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia wg Rysunku 1 i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją -20%, +0% jej wartości.

### **5.4. Transport i rozściełanie mieszanki**

Należy wymieszaną i zwilżoną mieszankę dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających ją przed wysychaniem i segregacją.

Materiał w budowlę się i zagęszcza w jednej warstwie.

Inspektor Nadzoru może dopuścić rozkładanie warstwy podbudowy układarkami mechanicznymi, pod warunkiem, że nie doprowadzi to do rozjeżdżania i rozluźnienia materiału w warstwie leżącej poniżej, spowodowanego transportem materiału do układarki.

W przypadku gdy to nastąpi, Wykonawca powinien przerwać dalsze układanie warstwy podbudowy i powtórzyć profilowanie i zagęszczenie warstwy leżącej poniżej, łącznie z wymaganymi badaniami odbiorowymi.

## 5.5. Profilowanie

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

## 5.6. Zagęszczenie

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 w jednej warstwie 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 powierzchni warstwy podbudowy powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.9.7.

W przypadku warstwy podbudowy pasów technologicznych, należy ją zagęścić do uzyskania wymaganego zagęszczenia, nie jest wymagane uzyskanie konkretnych parametrów nośności.

## 5.7. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch oraz powtórzyć badania odbiorowe. Koszt napraw i powtórnych badań wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę.

## 5.8. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy

### 5.8.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać – 1 cm, + 0 cm.

### 5.8.2. Równość podbudowy w przekroju podłużnym

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łąką, nie powinny przekraczać  $\pm 10$  mm.

### 5.8.3. 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  $\pm 0,5\%$ .

### 5.8.4. 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 +10cm i -5cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

### 5.8.5. Ukształtowanie osi podbudowy

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

### 5.8.6. Grubość warstwy podbudowy

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć +10%, -0% grubości projektowanej.

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

### 5.8.7. Nośność i zagęszczenie podbudowy

Wartość wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnik odkształcenia po zagęszczeniu warstwy, badane na podstawie obciążeń płytowych płytą statyczną typu VSS o średnicy  $D=300$ mm, powinny być zgodne z tabelą 4.

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia w zakresie od  $0,25 \pm 0,35$  MPa i dla końcowego obciążenia  $0,45$  MPa.

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

$$E_1, E_2 = D (\Delta p / \Delta s) \quad [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty ( $D=300$ ), mm
- $\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa
- $\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Tabela 4. Wymagania dla wskaźnika odkształcenia i modułu odkształcenia \*

Badana warstwa nasypu	$l_0$	$E_2$
podbudowa w konstrukcjach dróg KR3	$\leq 2,20$	$\geq 160$ MPa
podbudowa nawierzchni chodników	$\leq 2,50$	nie wymaga się

\*) wg Katalogu TKNPiP 2014

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

### 6.2.1. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg p.2.3 i 5.3

Kontrola jakości materiałów polega na bieżącym przeprowadzaniu badań właściwości kruszyw do wykonania mieszanki niezwiązanej jak i gotowej mieszanki 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. Dodatkowo dla każdej przebadanej partii należy określić wilgotność optymalną oraz maksymalną gęstość szkieletu gruntowego.

Warunkiem dopuszczenia mieszanki niezwiązanej z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS, wykonane na odcinku próbnym z przebadanej partii materiału, oceniane zgodnie z wymogami p.5 niniejszej Specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót obejmują kontrolę uziarnienia na podstawie analizy sitowej wbudowywanej mieszanki, z częstotliwością 1 badanie na każde 3000m<sup>3</sup> wbudowanego materiału.

Dodatkowo dla przebadanej partii należy określić parametry mieszanki z pozycji 1 ÷ 7, Tabeli 2.

Wilgotność naturalną materiału kontroluje się wg PN-EN 1097-5. Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej oraz w przypadkach wątpliwych. Badania odbiorowe należy przeprowadzać wyłącznie metodą suszenia w suszarkach wg PN-EN 1097-5, na próbkach pobranych podczas zagęszczania warstwy.

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać z częstotliwością przedstawioną w Tabeli 5.

Tabela 5. Częstotliwość badań zagęszczenia i nośności podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie

Częstotliwość pomiarów	
Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Max. powierzchnia warstwy przypadająca na jedno badanie
2	600 m <sup>2</sup>

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w Tab. 6.

Tabela 6. 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 na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	w osi podłużnej drogi i wzdłuż jej krawędzi • co 20m – na odcinkach prostoliniowych, • co 10m – na odcinkach krzywoliniowych
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100m
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 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

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

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wymagań od określonych w niniejszej STWiORB podlegają niezbędnym potrąceniom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inspektora Nadzoru, na koszt i staraniem Wykonawcy.

W przypadku gdy nastąpi rozjeżdżanie i rozluźnienie materiału w już zagęszczonej i odebranej warstwie podbudowy, 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 odbiorowych warstwy, zgodnie z wymaganiami Tab.4.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanej warstwy podbudowy, jest – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>), w rozbiściu na pozycje:

- podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C<sub>90/3</sub> gr. 20 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowy polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu Robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

Do odbioru zagęszczenia i nośności warstwy podbudowy Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia oraz modułu odkształcenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania i nośności warstwy.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inspektora, na koszt i staraniem Wykonawcy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

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

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanej podbudowy z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie.

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

- prace pomiarowe,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- koszty ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
- przygotowanie mieszanki, w tym opracowanie ewentualnej recepty, odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,
- transport i wbudowanie,
- wykonanie odcinka próbnego,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- bieżące utrzymanie warstwy podbudowy w trakcie trwania innych Robót, niedopuszczenie do zabrudzenia i rozluźnienia warstwy w przypadku dopuszczenia do transportu,
- utrzymanie warstwy leżącej poniżej w przypadku prowadzenia po niej transportu technologicznego dla wykonania podbudowy, niedopuszczenie do rozjeżdżania warstwy, naprawienie warstwy w przypadku uszkodzenia z powtórzeniem badań odbiorowych,
- koszty bieżącego oczyszczania nawierzchni dróg publicznych używanych do transportu – usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi kruszywa,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.
PN-EN 1097:2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 1744-3	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2. Inne dokumenty**

WT-4 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Część 2: Załącznik, GDDP, Warszawa 1998.