

## D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy, poboczy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy i poboczy z kruszywa łamanego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

**1.4.3. 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.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie i mieszanki niezwiązanej powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, betonu, kamieni narzutowych, otoczek, albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Materiał na podbudowę i pobocza:

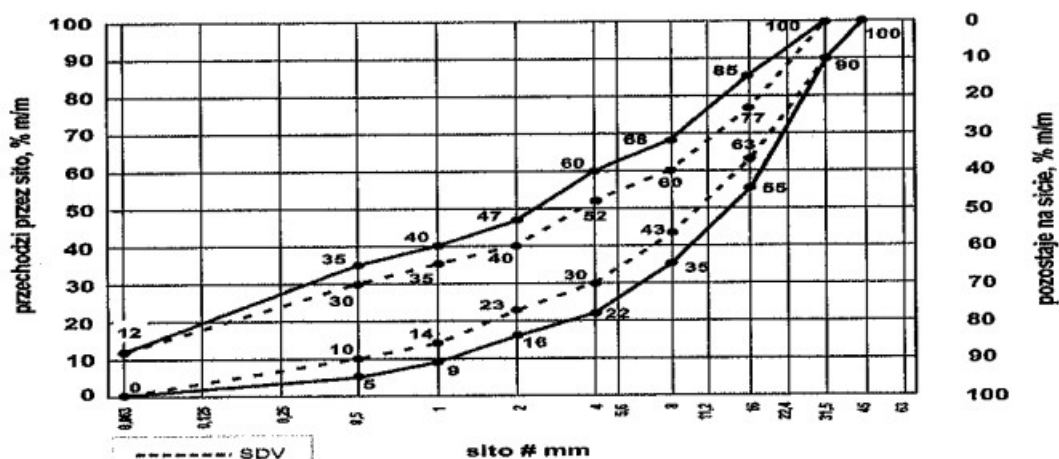
- dolna warstwa: kruszywo łamane frakcji 31,5/63,0mm (zgodne z WT-4 2010, KR1-2, wymagania dla podbudowy zasadniczej, GDDKiA),
- górna warstwa: kruszywo łamane frakcji 0/31,5mm (zgodne z WT-4 2010, KR1-2, wymagania dla podbudowy zasadniczej, GDDKiA),

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa na podbudowę z kruszywa niezwiązanej na podbudowę zasadniczą powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tablicy 1.1.

Tablica 1.1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 mm.



Mieszanka niezwiązana 0/31, 5 do warstw podbudowy-pomocniczej

Krzywa uziarnienia kruszywa na podbudowę z kruszywa niezwiązanego z recyklingu powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tablicy 1.2.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo na podbudowę zasadniczą 0/31,5mm powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.1.

Tablica 2.1 Wymagania według PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy zasadniczej/pomocniczej.

| Właściwość kruszywa                                                                | Metoda badania wg | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy pomocniczej/zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR2 |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                   | Punkt PN-EN 13242[16]                                                                                                                                                                         | Wymagania                                                                                                                              |
| Zestaw sit #                                                                       | -                 | 4.1-4.2                                                                                                                                                                                       | 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1)<br>Fracje dozwolone max. do D ≤ 63 |
| Uziarnienie                                                                        | PN-EN 933-1[5]    | 4.3.1                                                                                                                                                                                         | G <sub>C</sub> 80/20<br>G <sub>F</sub> 80<br>G <sub>A</sub> 75                                                                         |
| Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich      | PN-EN 933-1 [5]   | 4.3.2                                                                                                                                                                                         | GT <sub>C</sub> 20/15                                                                                                                  |
| Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu | PN-EN 933-1 [5]   | 4.3.3                                                                                                                                                                                         | Kruszywo drobne: GT <sub>F</sub> 10<br>kruszywo o ciągłym uziarnieniu: GT <sub>A</sub> 20                                              |

|                                                                                                                                           |                                  |             |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości                                                                        | PN-EN 933-3 [6]                  | 4.4         | Fl <sub>50</sub>                                                                               |
| Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu                                                                         | PN-EN 933-4 [7]                  | 4.4         | Sl <sub>55</sub>                                                                               |
| Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym | PN-EN 933-5 [8]                  | 4.5         | C <sub>90/3</sub>                                                                              |
| Zawartość pyłów w kruszywie grubym <sup>*)</sup>                                                                                          | PN-EN 933-1 [5]                  | 4.6         | f <sub>Deklarowana</sub>                                                                       |
| Zawartość pyłów w kruszywie drobnym <sup>*)</sup>                                                                                         | PN-EN 933-1 [5]                  | 4.6         | f <sub>Deklarowana</sub>                                                                       |
| Jakość pyłów                                                                                                                              | -                                | 4.7         | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek |
| Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego                                                                                               | PN-EN 1097-2 [10]                | 5.2         | LA40                                                                                           |
| Odporność na ścieranie kruszywa grubego                                                                                                   | PN-EN 1097-1 [9]                 | 5.3         | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                                                    |
| Gęstość ziaren                                                                                                                            | PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11] | 5.4         | Deklarowana                                                                                    |
| Nasiąkliwość                                                                                                                              | PN-EN 1097-6, roz. 7 [11]        | 5.5 i 7.3.2 | WA <sub>242</sub>                                                                              |
| Siarczany rozpuszczalne w kwasie                                                                                                          | PN-EN 1744-1 [14]                | 6.2         | AS <sub>NR</sub>                                                                               |
| Całkowita zawartość siarki                                                                                                                | PN-EN 1744-1 [14]                | 6.3         | S <sub>NR</sub>                                                                                |
| Stalność objętości żużla stalowniczego                                                                                                    | PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]     | 6.4.2.1     | V <sub>5</sub>                                                                                 |
| Rozpad krzemianowy w żużlu wielko- piecowym kawałkowym                                                                                    | PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]       | 6.4.2.2     | Brak rozpadu                                                                                   |
| Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieco- wym kawałkowym                                                                                       | PN-EN 1744-1, p.19.2[14]         | 6.4.2.3     | Brak rozpadu                                                                                   |
| Składniki rozpuszczalne w wodzie                                                                                                          | PN-EN 1744-3                     | 6.4.3       | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów                    |

|                                                                                            |                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | [15]                                 |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Zanieczyszczenia                                                                           | -                                    | 6.4.4            | Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zgorzel słoneczna bazaltu                                                                  | PN-EN 1367-3[13] i PN-EN 1097-2 [10] | 7.2              | SB <sub>LA</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm                                                 | PN-EN 1367-1 [12]                    | 7.3.3            | Skały magmowe i przeobrażone: F4<br>Skały osadowe: F10                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Skład materiałowy                                                                          | -                                    | Zał. C           | Deklarowany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Istotne cechy środowiskowe                                                                 | -                                    | Zał. C pkt C.3.4 | 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 |                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**2.3.3. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonej w urządzenia dozujące wodę Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarek i/lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania. 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 ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**4.2. Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być wyprofilowane, równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka 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 może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). 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, mieszanek należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy  $I_s$  powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 2, lp. 10.

### **5.5. Odcinek próbny**

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 przejść 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.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

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

## **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”.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie**

| Lp. | Wyszczególnienie badań                            | Częstotliwość badań                                       |                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|     |                                                   | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej       | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m²) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                             | 2                                                         | 600                                                                  |
| 2   | Wilgotność mieszanki                              |                                                           |                                                                      |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                              | 10 badań    na 10000 m²                                   |                                                                      |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |                                                                      |

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20% jej wartości.

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

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

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4 z częstotliwością jak w tablicy 4 lp. 8 lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

Wartości modułów odkształcenia  $E_1$  i  $E_2$  oblicza się ze wzoru:

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

gdzie:  $E$  – moduł odkształcenia [MPa],  
 $\Delta p$  – różnica nacisków [MPa],  
 $\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków [mm],  
 $D$  – średnica płyty [mm].

Końcowe obciążenie płyty powinno być doprowadzone do wartości 0,35 MPa.

Przyrost obciążenia jednostkowego  $\Delta p$  powinien być rejestrowany w zakresie 0,15 MPa do 0,25 MPa.

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 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                            | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu                                                                                                                                  |
| 3   | Równość poprzeczna                          | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                      |
| 4   | Spadki poprzeczne*)                         | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                      |
| 5   | Rzędne wysokościowe                         | co 100 m                                                                                                                                                                                             |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie*)               | co 100 m                                                                                                                                                                                             |
| 7   | Grubość podbudowy                           | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m                                                                                                                                                      |

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

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4, powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,

**Tablica 6. Cechy podbudowy**

| Lp. | Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż , % | Wymagane cechy podbudowy                     |                                                                    |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|     |                                                                  | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa |                              |
|     |                                                                  |                                              | od pierwszego obciążenia $E_1$                                     | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 1   | 80                                                               | 1,00                                         | 80                                                                 | 140                          |

### 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 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, dołożenie materiału i 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 tych 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 tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy i poboczy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> podbudowy / poboczy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- utrzymanie czystości na przylegających drogach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

|            |                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                                                            |
| PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                                                                              |
| PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                                                                                |

### 10.2. Inne dokumenty

- 1 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- 2 Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych"- część 2, IBDiM - Warszawa 1998.