

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D – 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZ. MECHANICZNIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej Specyfikacją Techniczną – ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach wykonania **przebudowy drogi gminnej nr 150449C Sójkowo-figura w miejscowości Rycerzewko gmina Pakość**.

**1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem **podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie C<sub>90/3</sub> gr. 15 i 20 cm, oraz ułożenie warstwy profilowej z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie C<sub>90/3</sub> gr. śr. 10 cm**.

**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 łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo uzyskane z przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków powinno zawierać co najmniej 80% ziaren łamanych we frakcji powyżej # 4 mm. Za ziarno łamane należy uznać ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych i szorstkich.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.1. Wymagania dla materiałów****2.1.1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek**

Wymagania wobec kruszyw do podbudów przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1 - Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Rozdział w PN-EN 13242:2004 | Właściwość                                                                                                                                               | Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie            | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                                          | Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem                                                |                                           |
|                             |                                                                                                                                                          | KR1-KR2                                                                                                  |                                           |
| 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)        | Tabl. 1                                   |
|                             |                                                                                                                                                          | Wszystkie frakcje dozwolone                                                                              |                                           |
| 4.3.1                       | Uziarnienie wg PN-EN 933-1                                                                                                                               | G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75                                               | Tabl. 2                                   |
| 4.3.2                       | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1                                                             | GT <sub>C</sub> 20/15                                                                                    | Tab.3                                     |
| 4.3.3                       | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1                                                        | GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20                                                                   | Tabl. 5                                   |
| 4.4                         | Kształt kruszywa grubego - wg PN-EN 933-4<br>a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub<br>b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu                 | FI <sub>50</sub><br><br>SI <sub>55</sub>                                                                 | Tabl. 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 <sub>90/3</sub>                                                                                        | Tabl.7                                    |
| 4.6                         | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1<br>a) w kruszywie grubym                                                                                                  | f <sub>Deklarowana</sub>                                                                                 | Tabl. 8                                   |
|                             | a) w kruszywie grubym                                                                                                                                    | f <sub>Deklarowana</sub>                                                                                 | Tabl. 8                                   |
| 4.7                         | Jakość pyłów                                                                                                                                             | Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 -2.4 (WT-4 2010) |                                           |

|             |                                                                                    |                                                                                                    |          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 5.2         | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:              | LA <sub>40</sub>                                                                                   | Tabl. 9  |
| 5.3         | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1                            | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                                                        | Tabl. 11 |
| 5.4         | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7,8 albo 9                                  | Deklarowana                                                                                        |          |
| 5.5         | Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)  | W <sub>cm</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                                                      |          |
| 6.2         | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1                                   | AS <sub>NR</sub>                                                                                   | Tabl. 12 |
| 6.3         | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1                                         | S <sub>NR</sub>                                                                                    | Tabl. 12 |
| 6.4.2.1     | Stała objętość żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998. rozdział 19.3             | V <sub>5</sub>                                                                                     | Tabl. 13 |
| 6.4.2.2     | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1 | Brak rozpadu                                                                                       |          |
| 6.4.2.3     | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2     | Brak rozpadu                                                                                       |          |
| 6.4.3       | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3                                   | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów                        |          |
| 6.4.4       | Zanieczyszczenia                                                                   | Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy      |          |
| 7.2         | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2                         | SB <sub>LA</sub>                                                                                   |          |
| 7.3.3       | Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1                            | - skały magmowe i przeobrażone: F4<br>- skały osadowe: F10<br>- kruszywa z recyklingu: F10 (F25**) | Tabl. 18 |
| Załącznik C | Skład materiałowy                                                                  | deklarowany                                                                                        |          |
| Załącznik C | Istotne cechy                                                                      | Większość substancji niebezpiecznych określonych w                                                 |          |

|                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| podrozdział C.3.4 | środowiskowe | dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

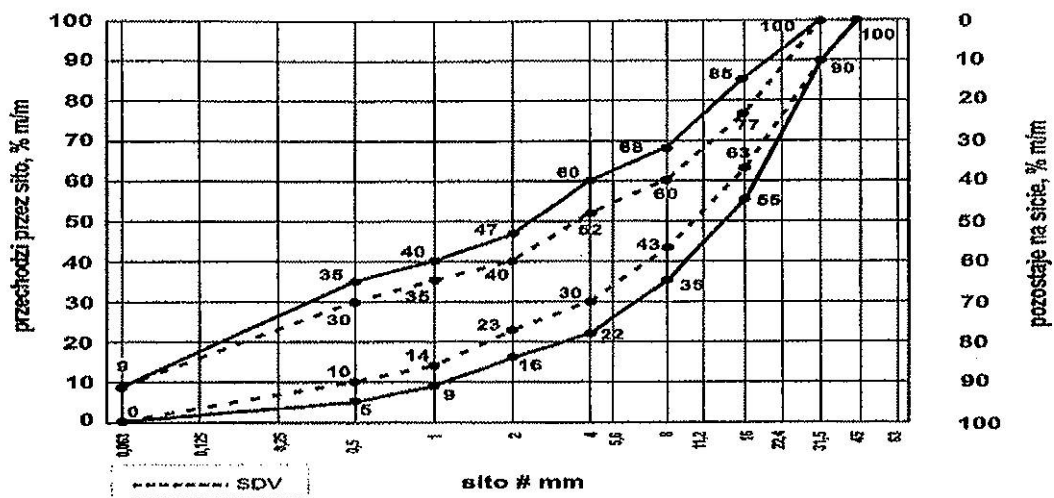
\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 22.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

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

\*\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5 - KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie  $LA \leq 35$ ,

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

Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rys. nr 1.



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

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.

#### 2.1.2. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Mieszanki niezwiązane do warstw podbudowy powinny spełniać wymagania określone w tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

| Podział w PN-EN 13285 | Właściwość                               | Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie | Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285 |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                       |                                          | Podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem                         |                                      |
|                       |                                          | KR1-KR2                                                                           |                                      |
| 4.3.1                 | Uziarnienie mieszanek                    | 0/31,5                                                                            | Tabl. 4                              |
| 4.3.2                 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF | UF <sub>9</sub>                                                                   | Tabl. 2                              |
| 4.3.2                 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF  | LF <sub>NR</sub>                                                                  | Tabl. 3                              |
| 4.3.2                 | Zawartość nadziarna: kategoria OC        | OC <sub>90</sub>                                                                  | Tabl. 4 i 6                          |

|       |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia                                                                                                                                                        | Krzywe uziarnienia wg rys. 1 niniejszej SST                                                                                                                                                                                                      | Tabl. 5 i 6 |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)                                                          | Wg tab. 4 ("WT-4 2010")                                                                                                                                                                                                                          | Tabl. 7     |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach                                                                                            | Wg tab. 5 ("WT-4 2010")                                                                                                                                                                                                                          | Tabl. 8     |
| 4.5   | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>***</sup> , co najmniej                                                                                                              | 45                                                                                                                                                                                                                                               | -           |
|       | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż                                                                  | LA <sub>35</sub>                                                                                                                                                                                                                                 | -           |
|       | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>                                                                     | deklarowana                                                                                                                                                                                                                                      | -           |
|       | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                                                                                | F4                                                                                                                                                                                                                                               | -           |
|       | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,03 i moczeniu w wodzie 96h                                                                                 | ≥120                                                                                                                                                                                                                                             | -           |
| 4.5   | Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; współczynnik filtracji k co najmniej cm/s | Brak wymagań                                                                                                                                                                                                                                     | -           |
|       | Zawartość wody w mieszanke zagęszczonej, %(m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora                                                                                          | 80-100                                                                                                                                                                                                                                           | -           |
| 4.5   | Inne cechy środowiskowe                                                                                                                                                            | Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji |             |

|  |  |                                                                               |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych w odrębnych przepisach |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------|--|

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63

### 2.3.3. Wymagania wobec wody do zraszania kruszywa

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

## 3. SPRZĘT

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

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

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

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie 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.

## 5.3. 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, mieszanke należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 10.

## 5.4. 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. 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 2.2 niniejszej ST.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań                                    |
|-----|------------------------|--------------------------------------------------------|
|     |                        | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej |
| 1   | Uziarnienie mieszanki  | 2                                                      |
| 2   | Wilgotność mieszanki   |                                                        |

|   |                                                   |                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 | Zagęszczenie warstwy                              | 2 próbki                                                  |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |

## 6.2.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

## 6.2.3. Wilgotność mieszanki

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

## 6.2.4. Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż dwie próbki, 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.

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

## 6.2.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2.2.

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

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

## 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. 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                        | co 25 m                                                                                       |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | co 25 m                                                                                       |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 25 m                                                                                       |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> | 10 razy na 1 km                                                                               |
| 7   | Grubość podbudowy                         | podczas budowy:<br>w 2 punktach na każdej działce roboczej<br>przed odbiorem:<br>w 2 punktach |



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

#### 6.3.2. 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.

#### 6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

#### 6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

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

#### 6.4.1. 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.

#### 6.4.2. 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.

#### 6.4.3. 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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

- zakup i transport materiału na plac budowy,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie i rozładunek materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie rozścielonego i wyrównanego kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. Polskie normy powołane w "WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych"

### 10.2. Inne dokumenty

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