

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej oraz podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach budowy drogi wewnętrznej o długości ok. 338,31 m wraz z pętlą autobusową oraz ciągiem pieszym i rowerowym o długości 262,92 m, a także budowy zjazdu na terenie działek: 5/113, 5/104, 5/103, 5/92.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Zakres robót obejmuje wykonanie podbudowy zasadniczej oraz podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5mm.

UWAGA: niniejsza STWiORB została opracowana na podstawie WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych 2010.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z mieszanki kruszyw stabilizowanych mechanicznie – warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie mieszanka z kruszyw niezwiązanych. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### **2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.

**Tablica 1A.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia kruszyw dla podbudowy pomocniczej, według rys. 9 z WT-4 2010

| wymiar sita # w mm | Przechodzi przez sito, %, m/m | Przechodzi przez sito, %, m/m<br>(wymagania dla SDV: obszar<br>uziarnienia, w którym powinna<br>się mieścić krzywa uziarnienia<br>mieszanki (S) deklarowana<br>przez dostawcę/producenta |
|--------------------|-------------------------------|--|
| 31,5               | 100÷90                        | 100÷90   |
| 16                 | 85÷55                         | 77÷63  |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 8     | 68÷35 | 60÷43 |
| 4     | 60÷22 | 52÷30 |
| 2     | 47÷16 | 40÷23 |
| 1     | 40÷9  | 35÷14 |
| 0,5   | 35÷5  | 30÷10 |
| 0,063 | 12÷0  | 12÷0  |

**Tablica 1B.** Rzędne krzywych granicznych uziarnienia kruszyw dla podbudowy zasadniczej, według rys. 12 z WT-4 2010

| wymiar sita # w mm | Przechodzi przez sito, %, m/m | Przechodzi przez sito, %, m/m<br>(wymagania dla SDV: obszar<br>uziarnienia, w którym powinna<br>się mieścić krzywa uziarnienia<br>mieszanki (S) deklarowana<br>przez dostawcę/producenta |
|--------------------|-------------------------------|--|
| 31,5               | 100÷90                        | 100÷90   |
| 16                 | 85÷55                         | 77÷63  |
| 8                  | 68÷35                         | 60÷43  |
| 4                  | 60÷22                         | 52÷30  |
| 2                  | 47÷16                         | 40÷23  |
| 1                  | 40÷9                          | 35÷14  |
| 0,5                | 35÷5                          | 30÷10  |
| 0,063              | 9÷0                           | 9÷0  |

## 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

**Tablica 2.** Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości   | Wymagania  |  |
|-----|--|--|--|
|     |  | Podbudowa pomocnicza   | Podbudowa zasadnicza   |
| 1   | Uziarnienie wg PN-EN 933-1   | G <sub>C</sub> 85/15,<br>G <sub>F</sub> 85,<br>G <sub>A</sub> 85                                       | G <sub>C</sub> 80/20,<br>G <sub>F</sub> 80,<br>G <sub>A</sub> 75 |
| 2   | Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich według PN-EN 933-1   | GT <sub>C</sub> NR   | GT <sub>C</sub> 20/15  |
| 3   | Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1  | GT <sub>F</sub> NR,<br>GT <sub>A</sub> NR  | GT <sub>F</sub> 10,<br>GT <sub>A</sub> 20                        |
| 4   | Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4  |  |  |
|     | a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości   | FI <sub>NR</sub>   | FI <sub>50</sub>   |
| 5   | lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu  | SI <sub>NR</sub>   | SI <sub>55</sub>   |
| 6   | Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5 | C <sub>NR</sub>  | C <sub>90/3</sub>  |
| 7   | Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1   | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   |
|     | a) w kruszywie grubym*   |  |  |
| 8   | b) w kruszywie drobnym*  | f <sub>Deklarowana</sub>   | f <sub>Deklarowana</sub>   |
| 9   | Jakość pyłów   | Właściwość nie badana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach wg wymagań p. 2.2 – 2.4 WT-4 2010 |  |
| 10  | Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż   | LA <sub>50</sub>   | LA <sub>40</sub>   |
| 11  | Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1  | M <sub>DE</sub> Deklarowana  | M <sub>DE</sub> Deklarowana                                      |
| 12  | Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9   | Deklarowana  | Deklarowana  |
| 13  | 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> ****)  | W <sub>CM</sub> NR<br>WA <sub>242</sub> ****)                    |
| 14  | Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1   | AS <sub>NR</sub>   | AS <sub>NR</sub>   |
| 15  | Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1   | SNR  | SNR  |
| 16  | Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3   | V <sub>5</sub>   | V <sub>5</sub>   |
| 17  | Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1: 1998, p.19.1  | Bez rozpadu  | Bez rozpadu  |

|    |  |  |                  |
|----|--|--|------------------|
| 18 | Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2 | Bez rozpadu  | Bez rozpadu      |
| 19 | Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3                                 | Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów  |                  |
| 20 | Zanieczyszczenia   | Brak żadnych ciał obcych takich jak szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy  |                  |
| 21 | Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2                       | SB <sub>LA</sub>   | SB <sub>LA</sub> |
| 22 | 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**)  |                  |
| 23 | Załącznik C WT-4 2010  | deklarowany  |                  |
|    | Załącznik C WT-4 2010, podrozdział C.3.4   | W odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |                  |

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszkach 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 mieszkach 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<sub>50</sub>≤35

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

### 2.2.2.1. Wymagania wobec mieszanek

Mieszanki powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.1.

**Tabela 2.** Właściwości mieszanek przeznaczonych do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości   | Wymagania  |   |
|-----|--|--|---|
|     |  | Podbudowa pomocnicza   | Podbudowa zasadnicza                          |
| 1   | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF   | UF <sub>12</sub>   | UF <sub>9</sub>                               |
| 2   | Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF  | LF <sub>NR</sub>   | LF <sub>NR</sub>                              |
| 3   | Zawartość nadziarna: kategoria OC  | OC <sub>90</sub>   | OC <sub>90</sub>                              |
| 4   | Wymagania wobec uziarnienia  | Krzywe uziarnienia według rys. 9 z WT-4 2010   | Krzywe uziarnienia według rys. 12 z WT-4 2010 |
| 5   | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) | Wg tab. 2 WT-4 2010  | Wg tab. 4 WT-4 2010                           |
| 6   | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach                                   | Wg tab. 3 WT-4 2010  | Wg tab. 5 WT-4 2010                           |
| 7   | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**, co najmniej  | 40   | 45  |
| 8   | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż        | LA <sub>40</sub>   | LA <sub>35</sub>                              |
| 10  | Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>           | deklarowana  | deklarowana                                   |
| 11  | Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1                                      | F7   | F4  |
| 12  | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>S</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej          | ≥60  | ≥80   |
| 13  | Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora                               | 80-100   | 80-100  |
| 14  | Inne cechy środowiskowe  | W odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów |   |

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

## 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu: a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

b) równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.

c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,

d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na

drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### **5.3. Odcinek próbny**

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona 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 osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 100m. Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### **5.4. Wbudowanie mieszanki**

Projektowane grubości podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jak w pkt. 1.3. 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. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. 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, mieszankę należy osuszyć.

### **5.5. Zagęszczenie mieszanki**

Podbudowę należy zagęszczać w jednej warstwie o grubości projektowanej po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ .

### **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**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej STWiORB. Dla potwierdzenia cech materiałów Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp.) dla każdej dostarczonej partii kruszywa.

## 6.2. Badania w czasie robót

**Tablica 3.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

| Lp. | Wyszczególnienie badań                             | Częstotliwość badań                                 |   |
|-----|--|---|---|
|     |  | Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1   | Uziarnienie mieszanki                              | 2   | 600   |
| 2   | Wilgotność mieszanki                               | 2   | 600   |
| 3   | Zagęszczenie warstwy                               | 2   | 600   |
| 4   | Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2, pkt. 2.2.2 | przy każdej zmianie kruszywa                        |   |

### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana za pomocą analizy sitowej. Próbki należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.1.

### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.

### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od określonego w pkt. 5.5. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, i wykonywać nie rzadziej niż w dwóch przekrojach na każde 1000mb, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E<sub>2</sub> do pierwotnego modułu odkształcenia E<sub>1</sub> jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

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

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

### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa Wykonawca przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej STWiORB. Dla potwierdzenia cech materiałów Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp.). Dla potrzeb badań kontrolnych Inżyniera pobierze próbki materiałów i wykona badania kontrolne.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

**Tabela 4.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Szerokość podbudowy                        | 10 razy na 1km  |
| 2. | Równość podłużna                           | w sposób ciągły planografem lub łatą co 20 m na każdym pasie ruchu  |
| 3. | Równość poprzeczna                         | 10 razy na 1km  |
| 4. | Spadki poprzeczne                          | 10 razy na 1km  |
| 5. | Rzędne wysokościowe                        | co 20 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach                             |
| 6. | Ukształtowanie osi w planie                | Ustytuowanie osi według dokumentacji projektowej  |
| 7. | Grubość podbudowy                          | Podczas budowy: w 3 pkt na każdej działce roboczej<br>Przed odbiorem: nie rzadziej niż raz na 100m <sup>2</sup> |
| 8. | Nośność podbudowy:<br>-moduł odkształcenia | co najmniej w 2 przekrojach na każde 1000m  |

### 6.3.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 100 m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.3.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona planografem lub 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04; dopuszczalne nierówności pod łatą 10 mm. Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04; dopuszczalne odchyłki pod łatą 10 mm.

### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomnicą. Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5$  %.

### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

### 6.3.6. Grubość podbudowy

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

### 6.3.7. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego - Załącznik” powinien być zgodny z podanym w tablicy 5,

**Tablica 5.** Cechy podbudowy

|   |   |  |      |   |                           |
|---|---|--|------|---|---------------------------|
| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności wnosz nie mniejszym niż % | Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm |      | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa |                           |
|   |   | 40kN                                       | 50kN | od pierwszego obciążenia E1                                       | od drugiego obciążenia E2 |

|    |     |      |      |    |     |
|----|-----|------|------|----|-----|
| 80 | 1,0 | 1,25 | 1,40 | 80 | 140 |
|----|-----|------|------|----|-----|

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00, "Wymagania ogólne" pkt. 8. D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie recepty laboratoryjnej i przygotowanie mieszanki,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu kruszywa w ilości warstw określonych na odcinku próbnym wraz z wyprofilowaniem do wymaganych spadków i rzędnych i zagęszczeniem każdej z nich,
- końcowe profilowanie do wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych,
- końcowe zagęszczenie,
- utrzymanie podbudowy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt zabezpieczenia i ochrony przed zniszczeniem spowodowanym penetracją wody i pracą maszyn budowlanych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
2. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
4. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności



9. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
10. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
11. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
12. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
13. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania
14. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
15. PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego

## **10.2. Inne dokumenty**

16. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997