**D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ Z KRUSZYWEM**

**1.WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej w ramach zadania: Budowa wyniesionego przejścia dla pieszych na drodze gminnej – ul. Wysockiego w Bielsku Podlaskim.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

* podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 0/31,5 stab. mech, grubość 10-20 cm zjazd,
* podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C50/30 0/31,5 stab. mech, grubość 15 cm dojście, chodnik,

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

1.4.2. **Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonane w kilku warstwach technologicznych. W przypadku wzmacniania, konstrukcję istniejącej nawierzchni dróg uważa się za podbudowę.

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Wymaganiami Technicznymi WT-4 oraz z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt 2.

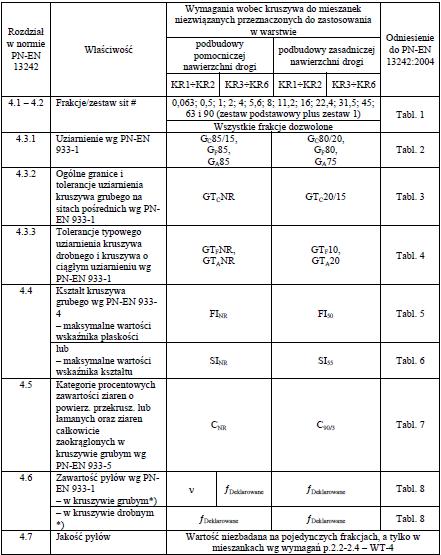
**2.2. Rodzaje materiałów**

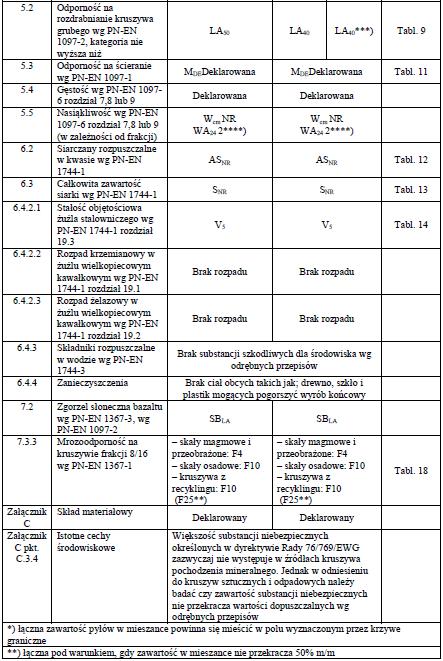
Do wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego należy stosować kruszywo uzyskane z przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków, w którym procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych powinna spełniać wymagania PN-EN 933-5 i być kategorii nie niższej niż C90/3 Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów**

**2.3.1.** Wymagania dla kruszyw do mieszanek

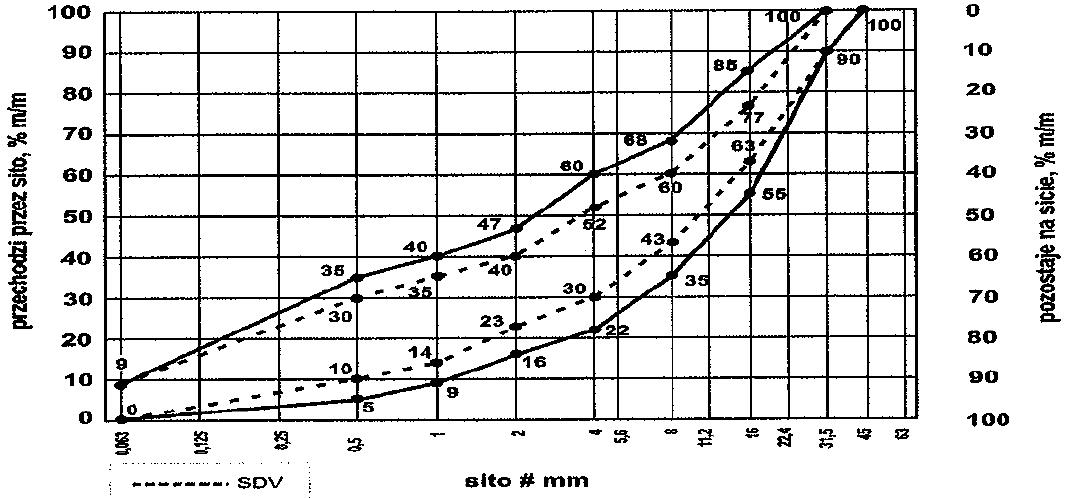
Tablica 1.Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej wg WT-4 2010



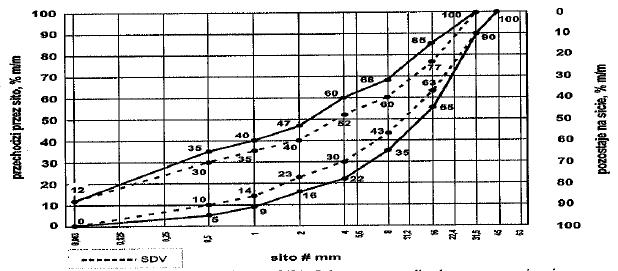


**2.3.2.** Uziarnienie kruszywa

Mieszanka kruszywa 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej KR 1-2



Mieszanka kruszywa 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej KR 5-6



Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunkach powyżej.

Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się, aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spelniało wymagania kategorii podanych w tablicy 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

*Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności na sitach kontrolnych- porównanie z deklarowaną przez producenta wartośćią (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctor’a.*

Mieszanka

niezwiązana

0/31,5

Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,5 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| ± 5 | ± 5 | ± 7 | ± 8 |  | ± 8 |  | ± 8 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 3.

*Tablica 3. Wymagania ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach: | | | | | | | | | |  |  |  |
| Mieszanka |  |  |  |  |  |  | [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)] | | | | | | | |  |  |  |  |
| niezwiązana |  | 1/2 | |  | 2/4 | |  | 2/5,6 | |  | 4/8 | | 5,6/11,2 | | 8/16 | | 11,2/22,4 | |
|  | min |  | max | min |  | max |  | min | max | min |  | max | min | max | min | max | min |  |
| 0/31,5 | 4 |  | 15 | 7 |  | 20 |  |  |  | 10 |  | 25 |  |  | 10 | 25 | - | - |

**2.3.3.** Wymagania dla mieszanek kruszywa do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej

*Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy zasadniczej wg WT2-2010*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Wymagania wobec mieszanek | | | Odniesienie do |  |
|  |  | niezwiązanych przeznaczonych do | | |  |
|  |  | PN-EN 13285 |  |
|  |  | zastosowania w warstwie | | |  |
| Rozdział w |  |  |  |
|  | Podbudowy zasadniczej | | |  |  |
| normie PN- | Właściwość |  |  |
| EN 13285 |  | nawierzchni drogi | | |  |  |
|  |  | KR1÷KR2 |  | KR3÷KR6 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek |  | 0/31,5 | | Tabl. 4 |  |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF |  |  | UF9 | Tabl. 2 |  |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF |  |  | LFNR | Tabl. 3 |  |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC |  |  | OC90 | Tabl. 4 i 6 |  |
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywa uziarnienia wg rys. 2 | | | Tabl. 5 i 6 |  |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia |  |  |  |  |  |
|  | poszczególnych partii – porównanie z |  | Wg tab. 2 | | Tabl. 7 |  |
|  | deklarowana przez producenta wartością (S) |  |  |  |  |  |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na |  | Wg tab. 3 | | Tabl. 8 |  |
|  | sitach kontrolnych – różnice w przesiewach |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE\*), co |  | 45 | | - |  |
|  | najmniej |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy fakcji |  |  |  |  |  |
|  | 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, |  |  | LA45 | - |  |
|  | kategoria nie wyższa niż: |  |  |  |  |  |
|  | Odporność na ścieranie (dotyczy fakcji 10/14 |  |  |  |  |  |
|  | odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, | Deklarowana | | | - |  |
|  | kategoria MDE |  |  |  |  |  |
|  | Mrozoodporność (dotyczy fakcji 8/16 odsianej z |  |  | F4 | - |  |
|  | mieszanki) wg PN-EN 1367-1 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika |  |  | ≥ 80 | - |  |
|  | zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | najmniej |  |  |
| 4.5 | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % |  |  |
|  | (m/m) wilgotności optymalnej wg metody | 80-100 | - |
|  | Proctora |  |  |

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

*Tablica 4a. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy pomocniczej wg WT2- 2010*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Wymagania wobec mieszanek | | | Odniesienie do |  |
|  |  | niezwiązanych przeznaczonych do | | |  |
|  |  | PN-EN 13285 |  |
|  |  | zastosowania w warstwie | | |  |
| Rozdział w |  |  |  |
|  | Podbudowy pomocniczej | | |  |  |
| normie PN- | Właściwość |  |  |
| EN 13285 |  | nawierzchni drogi | | |  |  |
|  |  | KR1÷KR2 |  | KR3÷KR6 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3.1 | Uziarnienie mieszanek |  | 0/31,5 | | Tabl. 4 |  |
| 4.3.2 | Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF |  |  | UF12 | Tabl. 2 |  |
| 4.3.2 | Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF |  |  | LFNR | Tabl. 3 |  |
| 4.3.3 | Zawartość nadziarna: kategoria OC |  |  | OC90 | Tabl. 4 i 6 |  |
| 4.4.1 | Wymagania wobec uziarnienia | Krzywa uziarnienia wg rys. 2 | | | Tabl. 5 i 6 |  |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia |  |  |  |  |  |
|  | poszczególnych partii – porównanie z |  | Wg tab. 2 | | Tabl. 7 |  |
|  | deklarowana przez producenta wartością (S) |  |  |  |  |  |
| 4.4.2 | Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na |  | Wg tab. 3 | | Tabl. 8 |  |
|  | sitach kontrolnych – różnice w przesiewach |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4.5 | Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE\*), co |  | 40 | | - |  |
|  | najmniej |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Odporność na rozdrabnianie (dotyczy fakcji |  |  |  |  |  |
|  | 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, |  |  | LA40 | - |  |
|  | kategoria nie wyższa niż: |  |  |  |  |  |
|  | Odporność na ścieranie (dotyczy fakcji 10/14 |  |  |  |  |  |
|  | odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, | Deklarowana | | | - |  |
|  | kategoria MDE |  |  |  |  |  |
|  | Mrozoodporność (dotyczy fakcji 8/16 odsianej z |  |  | F7 | - |  |
|  | mieszanki) wg PN-EN 1367-1 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika |  |  |  |  |  |
|  | zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co |  |  | ≥ 60 | - |  |
|  | najmniej |  |  |  |  |  |
| 4.5 | Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % |  |  |  |  |  |
|  | (m/m) wilgotności optymalnej wg metody |  | 80-100 | | - |  |
|  | Proctora |  |  |  |  |  |

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

**2.4. Woda**

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008-1.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

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

1. równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
2. walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub/i statycznych do zagęszczania.

W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**3.3.Rozścielenie kruszywa**

dla warstwy podbudowy wykonywane będzie równiarką lub układarką kruszywa.

Zastosowany sprzęt mechaniczny do rozścielenia materiału powinien być sprawny technicznie i zyskać akceptację Inżyniera.

**3.4Zagęszczenie podbudowy z kruszywa łamanego**

wykonane będzie walcem gładkim stalowym lub/i ogumionym, wibracyjnym, dwuwałowym, ciężkim.

Stosowane walce muszą być wyposażone w:

* system zwilżania wałów przy użyciu wody w celu nie dopuszczenia do przyklejania się kruszywa podczas klinowania,
* wskaźniki amplitudy i częstotliwości drgań oraz siły wymuszającej (dla walców wibracyjnych),
* balast umożliwiający zmianę obciążenia jeśli to było przewidziane przez producenta sprzętu.

**3.5 Profilowanie** powinno być wykonywane ciężkim szablonem lub równiarką.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport materiałów**

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie na wcześniej przygotowanej warstwie z mieszanki kruszywa związanej cementem lub bezpośrednio na nasypie.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:



(1)

w którym:

*D15* - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

*d85* - 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:



(2)

w którym:

*d50*- wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

*O90*- umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru *O90* 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 Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10m.

**5.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej z zachowaniem tolerancji podanych w pkt. 6.4.7.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać dopuszczalnych grubości projektowych.

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 wbudowywania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 (forma B), z tolerancją do -20% (tablica 4)

Materiał nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie i doprowadzony do wymaganej wilgotności.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o więcej niż wskazana tolerancja jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy metodą cylindra wciskowego oraz wskaźnik odkształcenia i moduły nośności powinny spełniać wymagania podane w pkt.6.3.4.

**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 zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez

ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

**5.5. Odcinek próbny**

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

* stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
* określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
* określenia liczby 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 od 400 do 800 m2.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

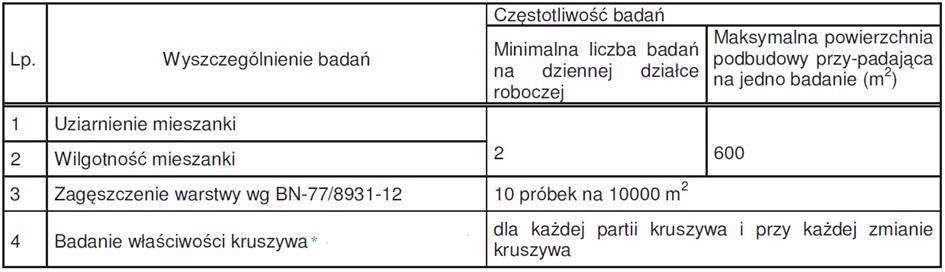
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

**6.3 Badania w czasie robót**

**6.3.1.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 5.

*Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie*



*\*- badania właściwości kruszywa obejmują: uziarnienie mieszanki, wskaźnik nośności mieszanki*

**6.3.2.** Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki 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-EN 13286-2 (forma B), z tolerancją -20%.

**6.3.4**. Zagęszczenie i nośność podbudowy

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

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg PN-S-02205 stosując płytę Ø30cm. Wynik modułu należy obliczać w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25 – 0,35MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadającemu temu zakresowi obciążeń jednostkowych doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik ¾ zgodnie z PN-S-02205:1998.

Moduły odkształcenia oblicza się z następujących wzorów:

E1=3Δp/4Δs x D

E2=3Δp/4Δs x D

gdzie:

E1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

p - różnica nacisków w pierwszym cyklu obciążania [MPa],

p2 - różnica nacisków w drugim cyklu obciążania [MPa],

s - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków p [mm],

s2 - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków p2 [mm],

1. - średnica płyty [mm] (D = 300 mm).

Zagęszczenie mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe dla ruchu KR 1 i KR 5, gdy stosunek wtórnego modułu *E*2 do pierwotnego modułu odkształcenia *E*1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy. Wymagany moduł wtórny **E2> 120MPa**.

**6.3.5.** Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2 ÷ 2.4

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 6.

*Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Wyszczególnienie badań i | Minimalna częstotliwość pomiarów |
| . | pomiarów |  |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2 | Równość podłużna | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu |  |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km |  |
| 4 | Spadki poprzeczne\*) | 10 razy na 1 km |  |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 20 m, a n odcinkach krzywoliniowych co 10m |  |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie\*) | co 100 m |  |
| 7 | Grubość podbudowy | Podczas budowy: |  |
|  |  | w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m2 , 2 badania |  |
|  |  | co 100 m jezdni |  |
|  |  | Przed odbiorem: |  |
|  |  | w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m2 |  |
| 8 | Nośność podbudowy: | co najmniej jedno badanie na każde 200 m |  |
|  | - moduł odkształcenia |  |
|  |  |  |

*\*) 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 łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

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 ± 0,5 %.

**6.4.5.** Rzędne wysokościowe podbudowy

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

**6.4.6.** Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

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

**6.4.7.** Grubość podbudowy

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

* dla podbudowy zasadniczej ±10%.

**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 wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 [metr kwadratowy] podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne. Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

Cena wykonania m2 podbudowy obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
* oznakowanie robót,
* sprawdzenie i ewentualną naprawę (wyrównanie) podłoża,
* zakup składników, przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą lub zakup gotowej mieszanki,
* dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
* rozłożenie mieszanki,
* zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
* utrzymanie podbudowy w czasie robót,
* pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
* uporządkowanie terenu robót.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**
2. **1.Normy**
3. PN-S-02205:1998 zał.B. Drogi samochodowe. Roboty ziemne.Wymagania i badania. Oznaczenie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
6. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.

Metoda przesiewania

1. PN-EN 13285:2010 Mieszanki niezwiązane.
2. PN-EN 13242:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

**10.2. Pozostałe dokumenty**

WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, Warszawa 2010