

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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania : „PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3336D ŚCINAWKA GÓRNA - ŚCINAWKA ŚREDNIA - do DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 387, km 0+000 do 1+832”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje KM 0+000 do 1+832 drogi powiatowej nr 3336D.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm.

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0÷63 mm i wody.

Kruszywo łamane niesortowane 0÷63 mm o uziarnieniu ciągłym lub łamane różnych frakcji, które zmieszane w odpowiedniej proporcji dadzą uziarnienie zgodne z tablicą w pkt. 2.1.1. Dla takich kruszyw wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw.

#### **2.2. Kruszywa**

##### **2.2.1. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia. Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-91/B-06714/15.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	78-100
16	58-87
8	42-70
4	30-54
2	21-41
0,5	10-23
0,075	3-10

Wymagane cechy fizyczne kruszywa - zgodnie z tabelą poniżej:

Lp.	Właściwości	Wymagania kruszywo łamane
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	2 - 10 %
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	5%
3	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	35%
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż	1%
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu	30 - 70 %
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) po 1/5 liczby obrotów, w stosunku do ubytków masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35% 30%
7	Nasiakliwość, nie więcej niż	3%
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	5%
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż	
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	1
11	Wskaźnik nośności $w_{nos}$ mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80 120

### 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

### 2.4. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p. 2.1.

Partię stanowi składowany na bazie materiał w ilości niezbędnej do wykonania odcinka próbnego. Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS, oceniane zgodnie z wymogami p.5 niniejszej Specyfikacji.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Użyty sprzęt winien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki z kruszyw,
- równiarki albo układarki kruszywa,

- walce ogumione i stalowe wibracyjne oraz statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji spryskiwania,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowładowymi środkami transportu w ten sposób, aby nie spowodować rozsegregowania frakcji kruszywa oraz zmian wilgotności mieszanki.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Podłoże**

Warstwa podbudowy układana jest na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu.

#### **5.2.1. Kontrola jakości wykonania podłoża**

Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w odpowiedniej Specyfikacji Technicznej.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji ustalonych w ST, usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

### **5.3. Przygotowanie kruszywa łamanego**

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na wymieszaniu w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej.

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę podbudowy powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

### **5.5. Transport i rozścielenie kruszywa**

Należy wymieszane i zwilżone kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

### **5.6. Profilowanie**

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

### **5.7. Zagęszczenie**

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a nośność podbudowy badana płytą VSS powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 5.6.7.1

**5.8. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy**

- 5.8.1.** Zgodność rzędnych niwelety z projektem  
Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.
- 5.8.2.** Równość podbudowy w przekroju podłużnym  
Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łątą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym 12mm.
- 5.8.3.** Zgodność spadku i równość podbudowy  
Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.  
Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż  $\pm 0,5$  %.  
Odchylenia równości profilu poprzecznego mierzone łątą profilową z poziomą, nie powinny przekraczać 12mm.
- 5.8.4.** Szerokość podbudowy  
Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.  
Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +10 cm, -5 cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.
- 5.8.5.** Grubość warstwy podbudowy  
Grubość wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekroczyć grubości projektowanej o więcej niż 10 %.  
Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.
- 5.8.6.** Zagęszczanie podbudowy  
Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia z wymaganiami podanymi w tabeli. 5.6.7.1.
- 5.8.7.** Nośność i zagęszczenie podbudowy  
a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg PN-S-02205, zał.B (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli.

**Tab. 5.6.7.1.** Wymagania dla nośności warstwy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwsze obciążenie, $E_1$	drugie obciążenie, $E_2$
120	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 ÷ 0,35 MPa.

- b) wskaźnik zagęszczenia  $I_o$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania kontrolne przed wykonaniem podbudowy

Obejmują one:

- a) kontrolę jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg p. 2.3 i 5.2.
- b) kontrolę jakości wykonania podłoża wg p. 5.1.1.

### 6.2. Kontrola jakości podbudowy w czasie budowy

#### 6.2.1. Zakres badań

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.1.1.

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-77/B-06714/17 Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej.

Kontrola zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać 1 raz na 1000 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera. Wymagania dla zagęszczenia i nośności podano w p. 5.6.7.

Kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczenia, co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej. Dopuszczalne odchylenia w grubości w przekroju zgodnie z p. 5.6.5.

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka. Wyniki powinny być zgodne z p. 5.6.4.

Kontrola pochyleń podłużnych, spadków poprzecznych oraz równości podbudowy. Zgodność z projektem profilu podłużnego sprawdza się przyrządem lub instrumentem niwelacyjnym. Równość w przekroju podłużnym sprawdza się przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka.

Sprawdzenie spadków poprzecznych dokonuje się łąką profilową z poziomą.

Spadki poprzeczne i równość podbudowy sprawdza się co najmniej w 5 miejscach dla całego odcinka. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z p. 5.6.2.i 5.6.3.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w ST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty na mieszankę,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty, rozłożenie i wyprofilowanie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wykonanej warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-IS	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
12. PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
14. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-B-11112-1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
16. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
17. PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
18. PN-B-23006	Kruszywo do betonu lekkiego
19. PN-B-30020	Wapno
20. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
21. PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
22. PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego
23. PN-S-96035	Popioły lotne
24. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
25. PN-B-11112:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
26. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
27. BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
29. BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym

### 10.2. Inne dokumenty

IBDiM – 1997 Nowy katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych,  
Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.