

**D.04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach realizacji zadania pn. „Modernizacja drogi Simoradz osiedle w Simoradzu”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” i Polskimi Normami.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

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.

**2.1. Kruszywa****2.1.1. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywo 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 naturalne	Wymagania kruszywo łamane
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	2 – 12 %	2 - 10 %
2	Zawartość nadziarna, nie więcej niż	10%	5%
3	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	45%	35%
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż	1%	1%
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu	30 - 70 %	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	45% 40%	35% 30%
7	Nasiąkliwość, nie więcej niż	4%	3%
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż	10%	5%
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż	niedopuszcz.	
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	1	1
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, nie mniejszy niż a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	60	80 120

## 2.2. Woda

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

## 2.3. 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.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy ustalić ilość wody niezbędnej do zagęszczenia.

## 3. SPRZĘT

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 Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Podłoże

Warstwa podbudowy układana jest na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu gruntowym wykonanym zgodnie z ST D.04.01.01.

#### 5.1.1. 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.

### 5.2. Przygotowanie kruszywa łamanego

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

### 5.3. Transport i rozścielanie kruszywa

Należy wymieszać i zwilżone kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją. Dopuszcza się wbudowanie projektowanej podbudowy w dwóch warstwach o grubościach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. W takim wypadku podane w niniejszej ST wymagania dotyczą każdej z warstw technologicznych.

### 5.4. 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 ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

### 5.5. Zagęszczenie

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi w p. 1.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a nośność podbudowy badana płytą VSS powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.6.7.

### 5.6. Wymagania jakościowe wykonania podbudowy

#### 5.6.1. Zgodność rzędnych niwelety z projektem

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

#### 5.6.2. Równość podbudowy w przekroju podłużnym

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łatą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym 12mm.

#### 5.6.3. 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 łatą profilową z poziomą, nie powinny przekraczać 12mm.

#### 5.6.4. 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.

#### 5.6.5. 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.

#### 5.6.6. Zagęszczanie podbudowy

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia z wymaganiami podanymi w p. 5.6.7.

#### 5.6.7. Nośność i zagęszczenie podbudowy

a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg normy BN-64/8931-02 (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, $E_2$
80	80	140
120	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od  $0,25 \pm 0,35$  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:

- kontrolę jakości materiałów w okresie dostaw i przygotowania mieszanki wg p. 2.3 i 5.2.
- 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 nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

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 pochyłości 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 warstwy. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Kierownika Projektu nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru warstwy dokonuje Kierownik Projektu na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy, według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- 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-B-06714-39   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego  |
| 12. PN-B-06714-42   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| 13. PN-B-06731      | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane drogowe. Badania techniczne                             |
| 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 tłuczni 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 łata   |
| 29. BN-70/8931-06   | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 30. BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

### 10.2. Inne dokumenty

- IBDiM – 1997      Nowy katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych lub dowolna jednostka prawna wyznaczona lub zatwierdzona przez Rząd Polski do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.
- Ogólne Specyfikacje Techniczne, GDDP Warszawa 1998 r.