

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.04.04.01.**  
**PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO**  
**STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

## **1. WSTĘP**

Roboty ujęte w niniejszej SST zgodnie są z wspólnym słownikiem zamówień (CPV).

**KOD CPV 45233000-9** Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania autostrad i dróg.

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

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie w ramach PRZEBUDOWY ULICY BERLINGA W OSTROŁĘCE.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.2.

### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST, dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie.

Roboty obejmują wykonanie:

- podbudowy z o grubości 10cm i 15cm

W zakres robót wchodzi także wykonanie warstwy grub. 15cm z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

### **2.1. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

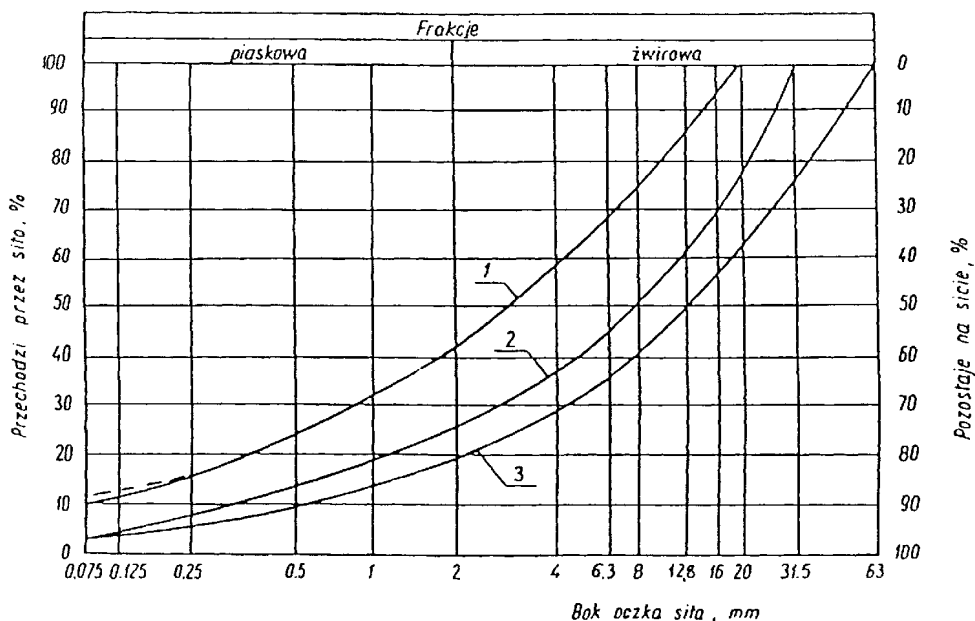
#### **2.1.2. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-91/B-06714-15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

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  $\frac{2}{3}$  grubości podbudowy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

Rys. 1.  
Pole  
dobrego  
uziarnienia  
kruszyw  
przeznacz-  
nych na  
podbudow-  
y  
wykonywa-  
ne metodą  
stabilizacji  
mechanicz-  
nej.

**Tabela 1.**  
Wymagane  
właściwo-  
ści  
kruszywa



Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		Badania według
		Kruszywa naturalne		
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10		PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, (m/m), nie więcej niż	5		PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35		PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1		PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70		BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30		PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5		PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5		PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-		PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1		PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	80		PN-S-06102

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

- 3.1.** Do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego 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. Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
  - b) równiarki do rozłożenia mieszanki.
  - c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
  - d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

- 4.1.** Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.
- 4.2.** Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.9.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

##### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanek 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. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Podbudowa 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.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu podbudowy, należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Zagęszczanie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Nierówności i zagłębienie powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane na bieżąco przez spulchnienie podbudowy z kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców, podbudowa powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II).

Wilgotność mieszanki kruszywa w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie zawilgocony powinien być przesuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o więcej niż 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, mieszanek należy osuszyć.

##### **5.4. Odcinek próbny**

Odcinka próbnego nie przewiduje się.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową warstwę 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 SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabeli 2.

**Tabela 2.** Częstotliwość badań kontrolnych przy budowie podbudowy

Tabela 2. Częstotliwość badań kontrolnych przy budowie podbudowy			
Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna pow. podbudowy przypad. na jedno badanie [m <sup>2</sup> ]
1.	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	100
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa		
3.	Zagęszczenie podbudowy	w miejscach wskazanych przez Inspektora nadzoru	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Uziarnienie mieszanki kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1. niniejszej SST. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej podbudowy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi nadzoru.

#### 6.2.2. Wilgotność mieszanki kruszywa

Wilgotność mieszanki kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej wg normalnej próby Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II) z tolerancją +10 %, -20%.

Wilgotność kruszywa należy badać wg BN-77/8931-12.

#### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie podbudowy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora (metoda II).

#### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Badania pełne kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.1.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

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

**Tabela 3.**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość podbudowy	W miejscach wskazanych przez Inspektora nadzoru
2.	Równość podłużna	j.w.
3.	Równość poprzeczna	j.w.
4.	Spadki poprzeczne	j.w.
5.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	j.w.
6.	Grubość podbudowy	j.w.

**6.3.1. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

**6.3.2. Równość**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm.

**6.3.3. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

**6.3.4. Rzędne wysokościowe podbudowy**

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

**6.3.5. Ukształtowanie osi w planie**

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

**6.3.6. Grubość podbudowy**

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

**6.3.7. Nośność podbudowy**

Nośność podbudowy należy określać zgodnie z pkt. 6.2.3. niniejszej SST, w przypadku gdy zagęszczenie wg BN-77/8931-12 jest niemożliwe.

**6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy****6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej podbudowy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie podbudowy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne 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 podbudowy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inspektora nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości podbudowy na koszt Wykonawcy.

#### **6.4.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy**

Podczas odbioru podbudowy, wykorzystując wyniki badań zagęszczenia prowadzonych w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć procent wyników badań w granicach dopuszczalnych, tzn. gdy wskaźnik zagęszczenia jest równy lub większy od wymaganego albo stosunek modułu odkształcenia do pierwotnego modułu jest mniejszy od wymaganego.

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70% podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

#### **6.4.4. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora nadzoru.

Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynika z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.1.** Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa naturalnego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

**8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

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

**9.1.** Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- utrzymanie podbudowy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                  |
| 2. | PN-77/B-06714/07 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 4. | PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.                |
| 5. | PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.                   |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 6.  | PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.   |
| 7.  | PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.   |
| 8.  | PN-78/B-06714/19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.                               |
| 9.  | PN-78/B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości organicznych.   |
| 10. | PN-78/B-06714/28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                  |
| 11. | PN-80/B-06714/37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.   |
| 12. | PN-78/B-06714/39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.  |
| 13. | PN-79/B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.                                 |
| 14. | PN-B-11112:1996  | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.  |
| 15. | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.  |
| 16. | BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 17. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |
| 18. | BN-77/8931-12    | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 19. | PN-S-06102:1997  | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.                                      |
| 20. | BN-77/8931-12    | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

## 10.2. Inne dokumenty

21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.