

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST D.05.00.00

## PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania wykonania i odbioru robót dotyczące wykonania nawierzchni asfaltowej w zadaniu określonym w wymaganiach ogólnych.

#### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.3 Zakres robót objęty Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów i nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują:

- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża

- wykonanie warstwy dolnej nawierzchni o grub. 20 cm z kruszywa łamanego

Podbudowę i nawierzchnie z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej

#### 1.4 Określenia podstawowe

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

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

**Pozostałe określenia podstawowe** -są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w z Specyfikacją Techniczną 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z przedmiarem robót, ST, poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki stosowania materiałów

Ogólne warunki stosowania materiałów ich pozyskiwania i stosowania podano w ST.00.00.00.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłuczni, wg PN-S-96023 [9], są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### 2.2.1. Wymagania dla kruszywa

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B-11112:

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inżynier (Inspektor Nadzoru) może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023, dla których wymagania zostaną określone w ST.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112, określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2 niniejszej

specyfikacji

Tablica 1. Wymagania dla tłuczni i kłińca, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42 : a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 , % m/m, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19 , % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [5] i PN-B-11112 , % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłuczni i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Podbudowa jednowarstwowa lub podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza
1	Uziarnienie, wg PN-B-06714-15 [2] a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie	3 4 75 15 15	4 5 65 25 20

	mniej niż: - w tłuczniu i w kłirću c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłirću d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłirću		
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [1], % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłirću	0,2	0,3
3	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [3], % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłirću	40 nie bada się	45 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26]: - w tłuczniu i w kłirću, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	

## 2.2.2.Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót

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

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę.

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2 Transport materiałów

Mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera(Inspektora Nadzoru), które nie spowodują rozsegregowania frakcji kruszywa, zmian wilgotności mieszanki oraz zanieczyszczenia kruszywa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Dla odtwarzanej nawierzchni po robotach kanalizacyjnych, warstwa podbudowy układana jest na warstwie odcinającej z piasku. Przed zagęszczeniem rozścielone kruszywo należy wyprofilować. Podbudowę należy zagęścić walcami ogumionymi, małymi wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a

nośność podbudowy badana płytą vSs  $I_s > 1,0$ ;  $E_2 > 170$  MPa. Nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg normy BN-64/8931-02.

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

#### **Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### **Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 10 cm po zagęszczeniu. Warstwa nawierzchni powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli nawierzchnia 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 Inspektora.

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.

#### **Utrzymanie podbudowy i nawierzchni**

Podbudowa i nawierzchnia po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera (Inspektora Nadzoru), gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania wykonywanej nawierzchni drogi obciąża Wykonawcę robót.

### **5.1 Zgodność rzędnych niwelety z projektem**

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać + 2 cm.

### **5.2 Równość podbudowy w przekroju podłużnym**

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

### **5.3 Zgodność spadku i równość podbudowy**

Należy stosować spadki poprzeczne zgodnie z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż o + 0,5 %.

Odchylenia równości profilu poprzecznego mierzone łata profilowaną z poziomica, nie powinny przekraczać 12 mm.

### **5.4 Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i przedmiarem robót. Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać + 10 cm, - 5 cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

### **5.5 Grubość warstwy podbudowy**

Grubość wykonywanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać grubości projektowanej o więcej niż 10%. Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

## 5.6 Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia w wymaganiach podanych w pkt. 5.7.1

## 5.7 Nośność i zagęszczenie podbudowy

- a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badania wg normy BN-64/8931-02 (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli. 5.7.1 **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 - 0,35 MPa.

- b) wskaźnik zagęszczenia  $I_0$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

Powinien mieć wartość nie większą niż

## 2.2. 6. KONTROLA JAKOŚCI

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

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

Badanie wilgotności materiału podczas zagęszczenia wg PN-77/B-06714/17.

Z uwagi na specyfikę obszaru odtwarzania warstw nawierzchni kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzić co najmniej 2 razy przy granicy wykopu na każdym odcinku jezdni objętej odtwarzaniem.

Kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczenia, co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej. Sprawdzenie modułu odkształcenia wg BN /64/8931-02. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia przy każdej studni kanalizacyjnej. Kontrola jakości materiałów i wykonania podłoża obejmują także pkt. 5.1 - 5.7

## 7. OBMIAR

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier(Inspektor Nadzoru) ustali zakres i termin wykonania robót poprawkowych na koszt Wykonawcy. Odbiorowi podlega każda z warstw technologicznych. Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w ST 00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Podstawą płatności jest cena za metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej podbudowy. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża
- zakup i transport mieszanki lub kruszywa do miejsc składowania
- przygotowanie mieszanki, w tym doprowadzenie jej do odpowiedniej wilgotności
- rozłożenie mieszanki w korycie
- profilowanie
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych
- utrzymanie podbudowy w czasie robót
- oznakowanie i zabezpieczenie robót oraz jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-B-06714-IS	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-B-11112-1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-77/B06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B/06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych .
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-79/B-06714/42	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia
BN-64/8931-02	nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

