

**GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD  
ODDZIAŁ W WARSZAWIE**

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
**D-04.04.04**  
**PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO**  
**PRZY REMONTACH DRÓG**

Warszawa, marzec 2013 r.



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z tłucznia kamiennego w związku z wykonaniem remontów nawierzchni asfaltowych na drogach krajowych administrowanych przez GDDKiA Oddział w Warszawie.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z tłucznia kamiennego.

Podbudowa z tłucznia kamiennego będzie stanowić podbudowę remontowanej nawierzchni.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klinca kamiennego.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023 są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

### **2.3. Wymagania dla kruszyw**

- 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 31,5 mm.
- Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112, określonymi dla klasy I gatunku 1.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo klasy I gat. 1. Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2 niniejszej specyfikacji.

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

Lp.	Właściwości	Klasa I
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:</li> <li>b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:</li> </ul> </li> </ul>	30 25
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18: % m/m, nie więcej niż:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych</li> <li>b) dla kruszyw ze skał osadowych</li> </ul> </li> </ul>	1,5 2,0
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 % ubytku masy, nie więcej niż:           <ul style="list-style-type: none"> <li>a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych</li> <li>b) dla kruszyw ze skał osadowych</li> </ul> </li> </ul>	2,0 2,0
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 % ubytku masy, nie więcej niż:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• w kłińcu</li> </ul> </li> </ul>	10

- Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-B-11112 (gat. 1)

Lp.	Właściwości	Podbudowa jednowarstwowa lub podbudowa zasadnicza*
1	Uziarnienie, wg PN-B-06714-15 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % m/m, nie więcej niż:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• w tłuczniu</li> <li>• w kłińcu</li> </ul> </li> <li>b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• w kłińcu</li> </ul> </li> <li>d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• w kłińcu</li> </ul> </li> <li>e) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• w kłińcu</li> </ul> </li> </ul>	2,0 3,0 85 10 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % m/m, nie więcej niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>• w tłuczniu i w kłińcu</li> </ul>	0,1
3	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % m/m, nie więcej niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>• w tłuczniu</li> </ul>	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26 <ul style="list-style-type: none"> <li>• w tłuczniu i w kłińcu,</li> </ul>	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa

#### 2.4. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek do rozkładania tłucznia i kłińca,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### **4.2. Transport kruszywa**

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę tłuczniową powinno spełniać wymagania określone w D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudowę tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

#### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa**

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość założoną.

Po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania użyć walca wibracyjnego lub płytową zagęszczarkę wibracyjną. Grubość warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego były wypełnione kruszywem drobnym.



Po zagęszczeniu całej nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki badań Zamawiającemu do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w punkcie 2.3 i tablicach 1 i 2 ST.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne:

- badanie właściwości kruszywa, uziarnienie, jedno badanie na dziennej działce roboczej lub jedno badanie na 600 m<sup>2</sup> powierzchni podbudowy. Próbkę pobrana w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki na bieżąco powinny być przekazywane Zamawiającemu.

Badania pełne należy zawsze wykonać w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów. Pobieranie próbek w sposób losowy.

- badanie grubości podbudowy. Grubość warstwy podbudowy – pomiar podczas budowy w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup>, pomiar przed odbiorem nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>. Grubość podbudowy nie może różnić się od założonej o więcej niż  $\pm 2$  cm.
- badanie nośności podbudowy – pomiar nie rzadziej niż raz na 1000 m<sup>2</sup>. Pomiar wykonać wg BN-64/8931-02. Wymagania: zagęszczenia prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego jest nie większy niż 2,2. Jednocześnie wtórny moduł nie powinien być niższy niż 180 MPa.

### **6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

6.2.1 Niewłaściwa grubość – Powierzchnie wadliwe należy naprawić, poprzez spulchnienie warstwy i uzupełnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią grubość materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie, zagęszczenie i ponowny pomiar i ocena grubości warstwy.

6.2.2. Niewłaściwa nośność podbudowy – jeśli będzie mniejsza od wymaganej to wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności Wykonawca wykona na własny koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 1.  | PN-B-06714-12         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 2.  | PN-B-06714-15         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 3.  | PN-B-06714-16         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren  |
| 4.  | PN-B-06714-18         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 5.  | PN-B-06714-19         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią  |
| 6.  | PN-B-06714-26         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych   |
| 7.  | PN-B-06714-42         | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 8.  | PN-EN<br>13043:2004 i | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 9.  | 13242:2004            | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowych.                      |
| 10. | PN-S-96023            | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego  |
| 11. | BN-64/8931-02         | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  |

PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. (Norma zastąpiła normy: PN-B-11111 i PN-B-11112 i PN-B-11113)
---------------------	--