SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 04.04.04

PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 2
2. [MATERIAŁY 2](#_TOC_250008)
3. [SPRZĘT 3](#_TOC_250007)
4. [TRANSPORT 3](#_TOC_250006)
5. [WYKONANIE ROBÓT 4](#_TOC_250005)
6. [KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 5](#_TOC_250004)
7. [OBMIAR ROBÓT 5](#_TOC_250003)
8. [ODBIÓR ROBÓT 6](#_TOC_250002)
9. [PODSTAWA PŁATNOŚCI 6](#_TOC_250001)
10. [PRZEPISY ZWIĄZANE 6](#_TOC_250000)

## WSTĘP 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykona- nia i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z tłucznia kamiennego w ramach zadania określonego w sst 0,0

## Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontrakto- wy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

## Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywa- niem podbudowy kruszywa,

## Określenia podstawowe

* + 1. Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.
    2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami poda- nymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# MATERIAŁY

## Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-

00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023:1984, są:

* kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-EN 13043,
* woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

## Wymagania dla kruszyw

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-EN 13043:

* tłuczeń od 0 mm do 31,5 mm,

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043, określonymi dla klasy co najmniej II.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i klińca, wg PN-EN 13043

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Klasa II |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Ścieralność w bębnie Los Angeles:   1. po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:    * w tłuczniu    * w klińcu 2. po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 35  40  30 |
| 2 | Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:   1. dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych 2. dla kruszyw ze skał osadowych | 2,0  3,0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:   1. dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych 2. dla kruszyw ze skał osadowych | 4,0  5,0 |
| 4 | Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej,  % ubytku masy, nie więcej niż:   * w klińcu * w tłuczniu | 30  nie bada się |

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i klińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Podbudowa jednowarstwowa lub  podbudowa zasadnicza |
| 1 | Uziarnienie, wg PN-B-06714-15   1. zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % m/m, nie więcej niż:    * w tłuczniu    * w klińcu 2. zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż:    * w tłuczniu i w klińcu 3. zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż:    * w tłuczniu i w klińcu 4. zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:    * w tłuczniu i w klińcu | 3  4  75  15  15 |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:  - w tłuczniu i w klińcu | 0,2 |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż:   * w tłuczniu * w klińcu | 40  nie bada się |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy:  - w tłuczniu i w klińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż: | wzorcowa |

## Woda

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

# SPRZĘT

## Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

## Sprzęt do wykonania robót

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

1. równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i klińca,
2. walców statycznych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do gładkich do zagęszczania kruszywa gru- bego,
3. walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego klińcem,
4. przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

# TRANSPORT

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

# WYKONANIE ROBÓT

## Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## Przygotowanie podłoża

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

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

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wy- rażony wzorem:

*D*15  15

*d* 85

gdzie: *D*15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej albo odsączającej,

*d*85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytycze- nia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5- krotnego wymiaru największych ziarn 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 układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklino- waniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszko- wym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładają- cymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno roz- począć się od dolnej krawędzi przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m2. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kru- szywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały 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 o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

## Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w do- brym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu bu- dowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

* + 1. **Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z istniejącymi spadkami z tolerancją  0,5 %.

## Rzędne wysokościowe podbudowy

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

## Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  2 cm,

## Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10]. Podbudowa zasadnicza powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

* + - * Minimalny moduł pierwotny (MPa)

*E*

*E*

*M I* odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm - 100

* + - * Minimalny moduł wtórny (MPa)

*M II* odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm - 170

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia

*II* do pierwotnego modułu odkształcenia *M I*

*M*

*E*

*E*

jest nie większy od 2,2.

*M II*

*E*  2,2

*M*

*I*

*E*

## Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

* + 1. **Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzo- nego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

## Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę pod- budowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wy- równane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

## Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

# OBMIAR ROBÓT

## Ogólne zasady obmiaru robót

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

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

# ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszyst- kie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

## Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

9.

## Cena wykonania 1 m2 podbudowy tłuczniowej obejmuje:

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

# PRZEPISY ZWIĄZANE

## Normy

* + 1. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

2. PN-EN 933-1:2000/ A1:2006

Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

3. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu

4. PN-EN 1097-6:2002

/A1:2006

Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

1. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
2. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

7. PN-EN 1097-2:2000

/A1:2008

Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowa- nych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
   1. **Inne dokumenty** - nie występują.