

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-04.04.02**

**Kod CPV 45233000-9**  
**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

## Legionowo 2014

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	32
1.1. Przedmiot ST .....	32
1.2. Zakres stosowania ST .....	32
1.3. Zakres robót objętych ST .....	32
1.4. Określenia podstawowe .....	32
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	32
2. MATERIAŁY .....	32
3. SPRZĘT .....	34
4. TRANSPORT .....	34
5. WYKONANIE ROBÓT .....	34
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	36
7. OBMIAR ROBÓT .....	37
8. ODBIÓR ROBÓT .....	37
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	37
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	37

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

bhp – bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych

Wszelkie prawa zastrzeżone!

Wykorzystanie treści niniejszej specyfikacji technicznej dozwolone jest wyłącznie przy realizacji:  
**REMONTU ULICY PIŁSUDSKIEGO W LEGIONOWIE**

Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszego opracowania  
zabronione.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o grubości ok. 5 cm, które zostaną wykonane w ramach REMONT ULICY PIŁSUDSKIEGO W LEGIONOWIE

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy zasadniczej 0/31,5 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kat. robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót zawarto w punkcie 1.5. w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Materiały podstawowe

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny być kruszywa łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kruszywa z żużla wielkopiecowego, głazów narzutowych lub otoczków o średnicy większej niż 63 mm. Kruszywo pochodzące z kruszenia powinno mieć 80 % ziaren kruszonych, czyli ziaren o wszystkich przekruszonych płaszczyznach. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami odpowiedniej normy budowlanej. Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Właściwości kruszyw powinny być zgodne z tablicą 2.

Wymagania normowe rozszerzono o badanie plastyczności drobnych frakcji ze względu na wypadki uplastycznienia się niektórych podbudów z kruszyw po nasączeniu ich wodą.

Do wykonania podbudowy należy stosować wodę studzienną lub wodociągową bez specjalnych badań. W innych przypadkach woda powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 "Woda do betonów i zapraw".

Tablica 1. Graniczne krzywe uziarnienia dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe # [mm]	Krzywe graniczne
31,5	100
16	70-93
8	50-75
4	36-58
2	26-42
1	19-32
0,5	13-24
0,25	8-15
0,075	3-10

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

lp.	Właściwości	Kruszywo łamane	Żużel
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	5	5
2	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż	35	-
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	3	6
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %, nie więcej niż	5	5
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1	1
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej	0,2	0,2
7	Zawartość siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % nie więcej niż	1	2
8	Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż: • po pełnej liczbie obrotów • ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów	35 30	40 30
9	Wskaźnik nośności CBR, mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż	80	80
10	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu wg Proctora metodą I lub II, %	30-70	-
11	Plastyczność frakcji przechodzącej przez sito 0,42 mm: • granica płynności, %, nie więcej niż • wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4	25 4
12	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, %, nie więcej niż	-	1
13	Zawartość ziaren łamanych	80%	-

## 2.2. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

## 2.3. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw. Wykonawca powinien reagować na wzrost wilgotności kruszyw po okresie opadów.

## 3. SPRZĘT

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

### 3.1. Sprzęt rozkładający

Warstwa podbudowy może być rozkładana przy użyciu równiarki i ręcznego układania.

### 3.2. Sprzęt zagęszczający

Podstawowym typem mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe.

### 3.3. Pozostały sprzęt

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m<sup>3</sup>, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

## 4. TRANSPORT

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

Mieszankę można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

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 Inspektora Nadzoru.

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

## 5.2. Recepta robocza

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytwarzanie mieszanki kruszywa. Receptura obejmować będzie ustalenie zawartości poszczególnych składników w mieszance, pochodzenie kruszywa, uziarnienie mieszanki, maksymalną gęstość pozorną szkieletu oraz wilgotność optymalną. W projekcie recepty powinny być podane krzywe kalibracji objętościowych lub wagowych urządzeń dozujących kruszywo i wodę oraz bieżące ustawienia na wytwórni. W przypadku stosowania mieszanki o działaniu cyklicznym, należy podać także ilości materiału potrzebne na jeden zarób.

Cechy fizyko-mechaniczne kruszyw i mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi według punktu 2.1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

W przypadku stosowania gotowej mieszanki powinna ona spełniać wymagania podane w tablicy 1 i 2.

## 5.3. Warunki wykonania warstwy

### 5.3.1. Warunki atmosferyczne

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu.

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

### 5.3.2. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najmniej co 15 m.

### 5.3.3. Wytwarzanie mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszywa łamanego może pochodzić jedynie z wytwórni zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Parametry pracy wytwórni (nastawienia urządzeń dozujących, czasy mieszania) muszą być zgodne z receptą roboczą. Ilość wody należy ustalić laboratoryjnie w zależności od wilgotności poszczególnych składników mieszanki. Dodatek wody należy regulować w zależności od zmiany warunków meteorologicznych. Mieszanka z nadmierną zawartością wody lub o niewłaściwym składzie powinna być natychmiast usunięta z wytwórni

Dopuszcza się produkcję mieszanki na odkład - składowanie w pryzmach do dwóch tygodni -do późniejszego wbudowania, pod warunkiem zabezpieczenia pryzmy przed wpływami warunków atmosferycznych.

### 5.3.4. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki kruszyw powinno odbywać się na pełną grubość 15 cm po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się układania kruszywa łamanego w 2 warstwach. Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów.

Mieszanka kruszyw powinna być układana ręcznie lub z użyciem równiarki.

W czasie profilowania należy wyrównać wszystkie lokalne nierówności. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczaniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

**5.3.5. Zagęszczanie mieszanki mineralnej**

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania walcem ogumionym do 20t lub wibracyjnymi zagęszczarkami płytowymi.

Nie zezwala się na pozostawienie nie zagęszczonej warstwy do następnego dnia.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodność i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97 zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II).

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa na powierzchni co najmniej 1 m<sup>2</sup>, na głębokość co najmniej 10 cm i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

**5.3.6. Połączenia (szwy, spoiny) robocze**

Zagęszczenie i połączenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

**5.4. Odcinek próbny**

Nie dotyczy – mały zakres robót.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru, według zasad określonych w OST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inspektora Nadzoru. Dla każdej dostawy kruszyw należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

**6.2. Badania w czasie robót**

Częstotliwość badań prowadzonych w czasie robót powinna być zgodna z podaną w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna częstotliwość badań w czasie wykonywania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie kruszywa	1
2	Wilgotność kruszywa	
3	Zagęszczenie warstwy	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	
5	Grubość warstwy	1
6	Właściwości kruszyw według tablicy 2	1
7	Zawartość ziaren łamanych	1

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z projektem mieszanki z tolerancją:

- ±2% dla frakcji przechodzących przez sito #0,075 mm,
- ±4% dla frakcji od 0,075 do 2 mm,
- ±6% dla frakcji powyżej 2 mm.

Wilgotność kruszywa podczas badania nośności powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2 %, +1 %.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać w 4 punktach wg wskazania Inspektora Nadzoru. Badania należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednią normą.

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez odkopanie podbudowy na całą jej grubość (najlepiej w miejscu badania wskaźnika zagęszczenia) lub poprzez pomiary geodezyjne. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

Częstotliwość i zakres wykonanej podbudowy powinna być zgodna z tablicą 4.

Tablica 4. Częstotliwość badania wybranej podbudowy.

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość podbudowy	3 razy	+10 cm, -5 cm
2	Równość poprzeczna		10mm
3	Spadki poprzeczne		$\pm 0,5\%$
4	Równość podłużna	łąką, minimum 3 razy	10 mm
5	Rzędne wysokościowe	co każdy wjazd	+0 cm, -2 cm

### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Odcinki nie spełniające wymagań punktu 6, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie podłoża,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie recepty składu mieszanki,
- dostarczenie materiałów i przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- EN 13043:2002/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i nawierzchni drogowych oraz innych nawierzchni komunikacyjnych.
- EN 13285:2004 Nawierzchnie drogowe. Podbudowa z mieszanek niezwiązanych.
- EN 9332:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw.
- EN 933:1999/AC:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw.
- EN 1367-2:2000 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na warunki atmosferyczne.
- EN 1097-2:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
- EN 1744-1:2000 Badanie chemicznych właściwości kruszyw.
- EN 1997-1:2008/NA:2011 Projektowanie geotechniczne - część I. Zasady ogólne.
- PN-88/B/32250 Woda do betonów i zapraw.