

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-04.04.07 PODBUDOWA Z KRUSZYWA BETONOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z sortowanego kruszywa betonowego uzyskanego w procesie recyklingu gruzu betonowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji technicznej i uzyskanie zezwolenia na realizację inwestycji drogowej polegającej na przebudowie dróg gminnych znajdujących się na działkach nr 18, 42, 17 obręb Mironów w miejscowości Mironów, gmina Lipiany wraz z infrastrukturą techniczną”.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej warstwą z sortowanego kruszywa betonowego uzyskanego w procesie recyklingu gruzu betonowego.

Podbudowę z kruszywa betonowego wykonuje się zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę podbudowę pomocniczą.

Podbudowę z przesortowanego gruzu betonowego należy ułożyć w dwóch warstwach – dolnej z kruszywa drobnego o frakcji 4-32 mm lub 4-63 mm, zaklinowanego kruszywem (odsiewką) 0-4 mm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST -00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.4.

gruz betonowy sortowany - odpadowy materiał budowlany uzyskany w procesie recyklingu/pokruszenia/ gruzu betonowego, pochodzących z przekruszenia istniejącej nawierzchni betonowej nabrzeża.

podbudowa pomocnicza z kruszywa betonowego - część konstrukcji nawierzchni, składająca się z jednej lub większej liczby warstw nośnych z przekruszonego i przesortowanego gruzu betonowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Materiałami stosowanymi do wykonywania będą:

- sortowane kruszywo łamane z gruzu betonowego
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania

Materiały do wykonania podbudowy z gruzu betonowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa betonowego sortowanego frakcji:

- 4 – 32 mm na warstwę dolną podbudowy,
- 4 – 63 mm na warstwę dolną podbudowy,
- 0 – 4 mm na warstwę górną podbudowy i do klinowania dolnej warstwy.

Kruszywo do wykonania podbudowy powinno być uzyskane z przekruszenia czystego gruzu z twardego betonu, bez domieszek gazobetonu i cegły. Podczas kruszenia zostaje rozdrobniony a następnie posortowany na frakcje. Znajdujące się w betonie stalowe zbrojenie i inne elementy wcześniej tam umieszczone należy usunąć od powstałego kruszywa.

Poszczególne frakcje powinny charakteryzować się ciągłym uziarnieniem.

Składowanie otrzymanego w wyniku recyklingu gruzu betonowego posortowanego kruszywa betonowego powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i nawodnieniem.

Istnieje możliwość wykonania podbudowy z kruszywa o zbliżonych parametrach sortu, ale wyłącznie pod warunkiem uzyskania uprzedniej akceptacji Zamawiającego oraz uwzględnienia takiej opcji w dokumentach umowy między Wykonawcą a Zamawiającym.

2.3. Woda

Woda użyta do zagęszczania i klinowania podbudowy może być zarówno studzienna, jak i z wodociągu, bez specjalnych wymagań. Powinna być bezbarwna i nie powinna wydzielać zapachu. Stosowanie wody pitnej nie wymaga laboratoryjnych badań jej przydatności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z gruzu betonowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu gruzu, np. samochodów wywrotek,
- koparko – ładowarki,
- walca stalowego wibracyjnego o masie powyżej 6 ton,
- zagęszczarek płytowych,
- przewożnych zbiorników do wody, zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

Sortowane kruszywo betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Środki transportu muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się kruszywo w skrzyniach ładunkowych by nie dochodziło do wypadnięcia pojedynczych ziarn poza burtę pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 Wymagania ogólne pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Warstwa kruszywa betonowego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać w budowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Podłoże warstwy powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji (ST-04.01.01).

Mieszanka kruszywa betonowego przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

Podbudowa powinna być wykonana w dwóch warstwach. Kruszywo drobne frakcji 4 – 32 mm powinno być rozłożone przy użyciu koparki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła jednakową na całej powierzchni, założoną grubość 15 cm. Warstwa powinna zostać przywałowana dwoma przejściami walca wibracyjnego stalowego lub zagęszczarki płytowej. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku górnej krawędzi.

Po przywałowaniu kruszywa należy rozłożyć odsiewki (kruszywo 0-4 mm) w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa drobnego. Warstwa powinna zostać przywałowana przejściami walca wibracyjnego stalowego. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i zagęszczania odsiewki należy powtarzać, aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa drobnego.

Zagęszczanie warstwy należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązaną należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia I₀ warstwy z mieszanki niezwiązaną należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu E1 do 0,45MPa) albo inne metody zaakceptowane przez inżyniera.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

Δp – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

Δs – przyrost osiadania odpowiadający Δp [mm]

D – średnica płyty [mm].

Za zgodą inżyniera dopuszcza się alternatywne metody badań.

Podczas wałowania należy spryskiwać powierzchnię podbudowy wodą.

W celu uzyskania założonych parametrów i ustalenia wymaganej liczby przejść walca, zaleca się uprzednie wykonanie odcinka próbnego o długości 50 m.

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z kruszywa betonowego, wykonawca musi przedstawić inżynierowi, do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inżynier budowy może zażądać przedstawienia poszczególnych materiałów do akceptacji.

Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inżynier Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

6.3. Badania w czasie robót

a) Badania uziarnienia i wilgotności

Pobieranie próbek do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz/ na dziennej działce roboczej.

b) Badania zagęszczenia i nośności

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązaną należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności E₂ wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązaną należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia E₂ do pierwotnego modułu odkształcenia E₁ jest ≤ 2,2, lub wskaźnik zagęszczenia I_S ≥ 1,0 .

Wymagane cechy podbudowy podano w poniższej tabeli:

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 200 m².

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy wraz z dopuszczalnymi tolerancjami

L.p.	Badania i pomiary	Minimalna częstość badań i pomiarów	Tolerancje
1	Szerokość warstwy	4 razy na 100 m	±10 cm
2	Równość podłużna	2 razy na 100 m	+10 / -15 mm
3	Równość poprzeczna	4 razy na 100 m	+10 / -15 mm
4	Spadek poprzeczny	4 razy na 100 m	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt	+1 / - 2cm
6	Ukształtowanie osi w planie	4 razy na 100 m	± 5 cm
7	Grubość warstwy	4 razy na 100 m	+10mm / -15 mm

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z kruszywa betonowego

a) Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spalchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

b) Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

c) Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w ST-00.00.00.„Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową dla podbudów z kruszywa betonowego jest m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00.„Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z kruszywa betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- sprawdzenie podłoża
- dostarczenie kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- utrzymanie jakości podbudowy do czasu przekazania lub do wbudowania następnej warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-0671412 Kruszywa mineralne. Babania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-B-0671415 Kruszywa mineralne. Babania. Oznaczenie składu ziarnowego

PN-B-0671412 Kruszywa mineralne. Babania. Oznaczenie nasiąkliwości

PN-B-0671426 Kruszywa mineralne. Babania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.