

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.06.01**

**45233000-9**

**PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,  
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni  
autostrad, dróg.**



## **1. Wstęp**

### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu w ramach przebudowy drogi polegającej na budowie chodnika oraz drogi rowerowej wzdłuż ul. Wańkowicza na odcinku od ul. Biskupińskiej do ul. Tołstoja wraz z oświetleniem w Poznaniu.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy podbudowy z chudego betonu (mieszanka z betoniarni) i obejmują wykonanie podbudowy:

- zasadniczej z chudego betonu grub. 10 cm, w tym:
  - nawierzchnia chodnika i wysepek spowalniających ruch,
- zasadniczej z chudego betonu grub. 15 cm, w tym:
  - nawierzchnia zjazdów poza ścieżką pieszo-rowerową.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 do 9 MPa.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN 197-1 klasy 32,5.

Za zgodą Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-EN 197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie więcej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

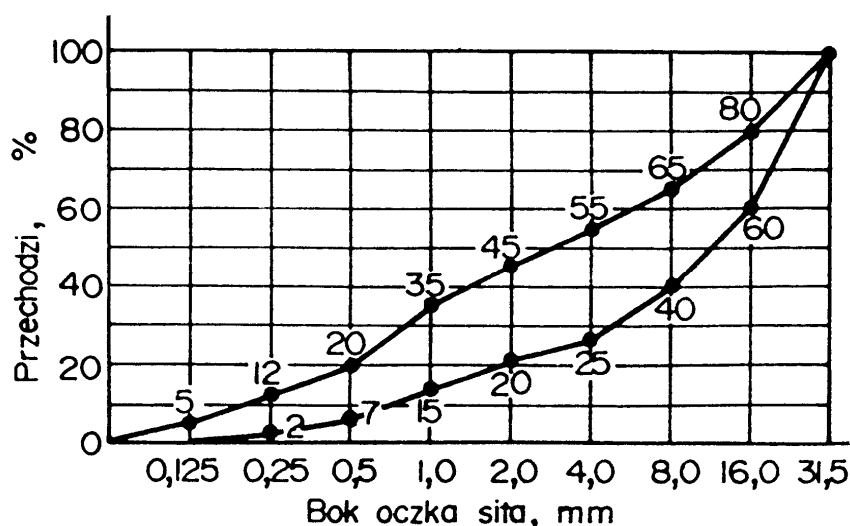
W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykazą jego przydatność do robót.

## 2.3. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo wg PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
63	-
31,5	100
16	od 60 do 80
8	od 40 do 65
4	od 25 do 55
2	od 20 do 45
1	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20
0,25	od 2 do 12
0,125	od 0 do 5



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy i żelazawy według PN-EN 1744-1.

Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-EN 12620
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-EN 12620
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-EN 12620
4	Mrozoodporność <sup>1)</sup> frakcji $\geq 4$ mm: a) jedno- wielofrakcyjnych grysów oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego ze skał magmowych i metamorficznych oraz grysów i grubych mieszanek kruszywa łamanego z otoczków, % (m/m), nie więcej niż: b) żwirów jedno- i wielofrakcyjnych oraz grubych mieszanek kruszywa naturalnego, % (m/m), nie więcej niż: c) grysów jedno- i wielofrakcyjnych oraz grubych mieszanek kruszywa łamanego, sortowana i z otoczków ze skał osadowych (piaskowcowych i krzemionkowych), % (m/m), nie więcej niż:	5 10 20	PN-EN 12620
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 4 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-EN 12620
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-EN 12620
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-EN 12620
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>2)</sup>	całkowita	PN-EN 12620

1) należy wykonać badanie metodą bezpośrednią – 25 cykli

2) dotyczy kruszywa żuźlowego.

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5. Chudy beton

### 2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu (dotyczy próbek formowanych z masy chudego betonu)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-EN 206-1
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-EN 206-1
3	Nasiąkliwość % m/m, nie mniej niż	7	PN-EN 206-1
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości %, nie więcej niż	20	PN-EN 206-1

### 2.5.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

### 2.5.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013.

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-EN 196-1,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-EN 12620,
- wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone na rysunku 1 oraz w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-EN 206-1 i ST,
- wyniki badań nasiąkliwości, według tabl. 4 ST,
- wyniki badań mrozoodporności, według tabl. 4 ST.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-99,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

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

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej  $2^{\circ}\text{C}$  w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Warstwa wzmacniająca pod podbudowę powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.05.01 a podłoże pod podbudowę zgodnie z ST D.04.01.01.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST D.01.01.00 „Odtworzenie trasy w terenie”.

#### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### **5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w ST, za zgodą Inżyniera.

Należy wykonać podbudowę z chudego betonu w jednej warstwie o grubości 10/15 cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### **5.6. Spoiny robocze**

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

### 5.7. Nacinanie szczelin

W przypadku układania na podbudowie z chudego betonu warstwy bitumicznej należy wykonać szczeliny pozorne, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty.

Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

### 5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową lub asfaltem D160/220 lub D250/300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w ST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.9. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

Po wykonaniu podbudowy z chudego betonu należy wykonać pomiar geodezyjny w przekrojach poprzecznych co 20 m.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.2 i 2.3 niniejszych specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1 2 3 4	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie mieszanki kruszywa Grubość podbudowy	2	100 m <sup>2</sup>
5	Badanie właściwości kruszywa wg tabl. 3 pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	100 m <sup>2</sup>
7	Badanie cementu	dla każdej partii	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Mrozoodporność		

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

#### 6.3.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).

**6.3.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa**

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12620.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3, tablica 2.

**6.3.5. Grubość warstwy podbudowy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.3.6. Badania kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3 pkt. 2.3.

**6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.5 tablica 4.

**6.3.8. Badania cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt. 2.2 tab. 1.

**6.3.9. Badanie wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

**6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność kruszywa**

Nasiąkliwość określa się wg PN-EN 206-1.

Mrozoodporność kruszywa oznacza się wg PN-EN 12620. W przypadku negatywnego wyniku badanie wykonać metodą bezpośrednią wg PN-EN 1367-1, a wynik tego badania jest wiążący.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3 tablica 3.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku
2	Równość podłużna	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku
3	Równość poprzeczna	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku
4	Spadki poprzeczne*	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
5	Rzędne wysokościowe	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku
6	Ukształtowanie osi w planie*	
7	Grubość podbudowy	1 raz na zjeździe, wysepce i chodniku

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 0 cm, - 1 cm.

#### 6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać podbudowę:

- zasadniczą z chudego betonu grub. 10 cm, w tym:
  - nawierzchnia chodnika i wysepek spowalniających ruch,
- zasadniczą z chudego betonu grub. 15 cm, w tym:
  - nawierzchnia zjazdów poza ścieżką pieszo-rowerową.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- pomiar geodezyjny podbudowy z chudego betonu w przekrojach poprzecznych co 20 m,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
3. PN-EN 1097	Kruszywa mineralne. Badania.
4. PN-EN 12620	Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2010 do tej normy)
5. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów
6. PN-EN-196-1 (10)	Metody badania cementu
7. PN-EN-197-1	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
8. PN-S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
9. BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
10. PN-EN 12620	Kruszywa do betonu (+ poprawka AC:2010 do tej normy)
11. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie, ocena przydatność wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12. PN-EN 480:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
13. PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
14. PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnie ulepszoną. Wymagania i badania.
15. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie

- 
- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 16. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą                       |
| 17. | PN-EN 12390-2 | Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 18. | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna                   |
| 19. |               | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-99. IBDiM 1999               |