

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D - 04.06.01.**

**PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU**

**D - 04.06.01. PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu w ramach zadania *Przebudowa i wzmocnienie nawierzchni odcinka DK-81 w Żorach*.

**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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu o grubości 20cm na odcinkach nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**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 do 4% w stosunku do kruszywa o odpowiednim uziarnieniu wraz z udziałem kruszywa łamanego w ilości minimum 30% oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 MPa do 9 MPa.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne**

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

**2.2. Cement**

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

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 N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej 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 wykażą jego przydatność do robót.

**2.2. Kruszywa**

Dla wytwarzania mieszanki chudego betonu należy stosować:

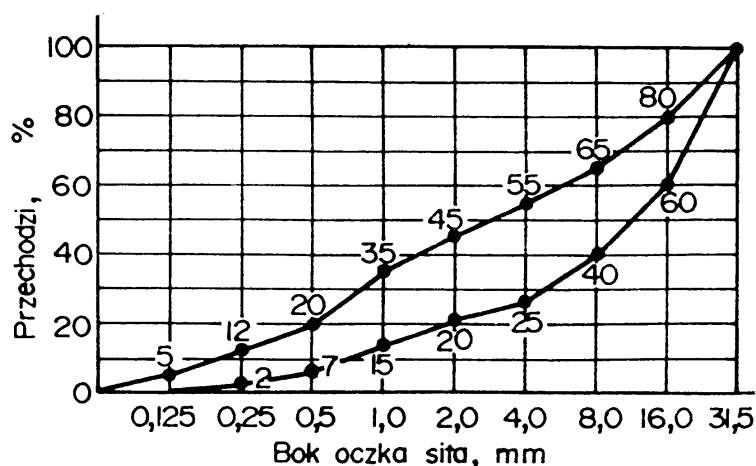
- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111, klasy I lub II
- piasek wg PN-B-11113
- kruszywo łamane wg PN-B-11112, klasy I lub II
- kruszywo żuźlowe z żuźla wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004.

Krzywa graniczna uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1, zgodnie z PN-S-96013.

Z uwagi na zminimalizowanie występowania spękań zaleca się stosować kruszywo o uziarnieniu zbliżonym do dolnej granicy tak, aby uzyskać założone wytrzymałości oraz aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu w ilości nieprzekraczającej 85 kg/m<sup>3</sup> i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu wg PN-S-96013

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [mm]
31,5	100
16	60-80
8	40-65
4	30-55
2	20-45
1	15-35
0,5	7-20
0,25	2-12
0,125	0-5



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

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-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-EN 1744-1
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż:	10	PN-EN-1367-1
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-EN 1097-6
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-EN 933-4
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1
8	Odporność na rozpad krzemianowy i żelazawy <sup>1)</sup>	całkowita	PN-B-06714-37 PN-EN 1744-1

1) dotyczy kruszywa żuźlowego.

### 2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki chudego betonu oraz do ewentualnej pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu przebadania jej zgodnie z wyżej podaną normą.

### 2.4. Chudy beton

#### 2.4.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014

#### 2.4.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4. Zawartość cementu powinna wynosić od 3 do 4% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 85 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z pkt. 2.2.

Zawartość kruszywa łamanego o uziarnieniu do 31,5mm w mieszance betonowej powinna wynosić minimum 30%.

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

#### 2.4.3. Projektowanie chudego betonu

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

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, wg PN-EN 196-1, 3, 6
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, wg PN-B32250
- wyniki badań kruszyw (krzywe uziarnienia oraz właściwości określone na rysunku i w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, wg PN-S-96013,
- wyniki badań nasiąkliwości wg PN-B-06250
- wyniki badań mrozoodporności wg PN-S-96014.

#### 2.5. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu należy stosować emulsję asfaltową wg EmA-99 o zawartości wody 50%.

Inżynier może dopuścić użycie innych materiałów do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu.

### 3. SPRZĘT

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

#### 3.1. 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: kruszyw  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody.
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek lub równiarki do rozkładania mieszanki betonowej. W miejscach, gdzie wystąpią trudności w stosowaniu mechanicznego układania (duża zmiana szerokości, kliny, itp.), dopuszcza się ręczne układanie mieszanki i wyrównanie grabiami.
- 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

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

#### 4.1. 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 zabezpieczający przed zawilgoceniem.

Kruszyw należy 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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

### 5.1. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C, oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w ciągu najbliższych 7 dni. Aby zmniejszyć możliwość występowania skurczy chudego betonu w okresie eksploatacji i w okresie niskich temperatur należy dążyć do wytwarzania i układania mieszanki chudego betonu w dniach o umiarkowanej temperaturze otoczenia. Bezwzględnie należy unikać wytwarzania i układania mieszanki chudego betonu w czasie wysokich temperatur (upalnych dni).

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być przygotowane wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST D-01.01.01. "Odtworzenie trasy w terenie".

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę 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 zabezpieczający przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

### 5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grub. 10-20 cm, po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, zawyżenia, zagłębienia, i inne podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki lub ścięcie jej nadmiaru, a następnie wyrównanie i dogęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity zamknięty wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 określonego według normalnej próby Proctora (PN-B-04481). Zagęszczanie 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.

### 5.5. 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 obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia 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.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.6. Nacinanie szczelin

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu warstwy bitumicznej wykonanie szczelin pozornych.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu o 25%, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne. W tym przypadku koszt nacinania szczelin obciąża Wykonawcę.

Szerokość szczelin pozornych powinna wynosić 3÷5 mm.

#### Szczeliny w świeżo ułożonej mieszance betonowej

W warstwie mieszanki wstępnie wyrównanej wykonuje się w odstępach co 3 m poprzeczne bruzdy głębokości około 1/3 grubości warstwy. Powierzchnie pionowe bruzdy należy pokryć cienką warstwą emulsji asfaltowej w ilości około 2 litrów emulsji na 1 m<sup>2</sup> pokrywanej powierzchni. Po takim wykonaniu bruzdy realizowany jest przyjęty przez Wykonawcę proces profilowania, zagęszczania i pielęgnacji warstwy z chudego betonu.

#### Szczeliny pozorne w stwardniałym chudym betonie

Jeżeli szczeliny pozorne wykonywane są w już stwardniałej warstwie chudego betonu, to należy operację tę tak przeprowadzać aby narzędzie użyte do ich wykonania nie powodowało nadmiernych uszkodzeń górnych brzegów wykonywanej szczeliny.

**5.7. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być, natychmiast po zagęszczeniu, poddana pielęgnacji przy użyciu emulsji asfaltowej. Emulsję asfaltową stosować na jeszcze wilgotną warstwę podbudowy w ilości około 1 kg/m<sup>2</sup>. Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały, o podobnej skuteczności, mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W okresie 7 dni pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu bezpośrednio po podbudowie, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się tylko za zgodą Inżyniera.

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

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

**6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót i wyniki badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1 i 2.2. niniejszej ST.

**6.2. Badania w czasie robót****6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu przedstawiono w tablicy 5.

Częstotliwość badań określi Inżynier

Tablica 5. Zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha
1.	Wilgotność mieszanki betonowej
2.	Zagęszczenie mieszanki betonowej
3.	Uziarnienie kruszywa
4.	Grubość podbudowy
5.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 3 pkt. 2.2.
6.	Wytrzymałość na ścislenie po 7 dniach po 28 dniach
7.	Badanie cementu
8.	Badanie wody
9.	Nasiąkliwość
10.	Mrozoodporność

**6.2.2. Wilgotność mieszanki**

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

**6.2.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu**

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

**6.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa**

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15.

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. tablica 2.

**6.2.5. 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.

**6.2.6. Badanie kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z podanymi w tablicy 3 pkt. 2.2.

**6.2.7. 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 losowo wybranych, 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 tablicy 4 pkt. 2.4.1.

**6.2.8. Badania cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w tablicy 1 pkt. 2.1.

**6.2.9. Badanie wody**

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

**6.2.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu**

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z PN-B-06250.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.4.1. tablica 4.

**6.3. Pomiary cech geometrycznych podbudowy****6.3.1. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów**

Zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Częstotliwość badań określi Inżynier

Tablica 6.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów
1.	Szerokość podbudowy
2.	Równość podłużna
3.	Równość poprzeczna
4.	Spadki poprzeczne
5.	Rzędne wysokościowe
6.	Ukształtowanie osi w planie
7.	Grubość podbudowy

**6.3.2. Szerokość podbudowy**

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

**6.3.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy sprawdzać łata 4 m, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 15mm.

**6.3.4. Spadki poprzeczne**

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

**6.3.5. Rzędne wysokościowe**

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

**6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm.

**6.3.7. Grubość**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary wg pkt. 6, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

**9.1. Cena jednostkowa**

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

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót
- dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki chudego betonu zgodnie z zatwierdzoną recepturą,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z projektowaną grubością, szerokością, profilem i niweletą,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- zagęszczenie i pielęgnację ułożonej podbudowy zgodnie z ST,
- wykonanie badań laboratoryjnych materiałów, mieszanki i wykonanej podbudowy
- uporządkowanie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1    | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.              |
| 2. PN-EN 196-1    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.  |
| 3. PN-EN 196-3    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.                            |
| 4. PN-EN 196-6    | Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia mielenia.   |
| 5. PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.   |
| 6. PN-B-06250     | Beton zwykły   |
| 7. PN-B-06714-12  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                          |
| 8. PN-B-06714-13  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                              |
| 9. PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.     |
| 10. PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.          |
| 11. PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| 12. PN-EN 1367-1  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności.                |
| 13. PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  |
| 14. PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.                                     |
| 15. PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.                 |
| 16. PN-B-11112    | Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.  |
| 17. PN-B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                           |
| 18. PN-B-19701    | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.                                    |
| 19. PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 20. PN-S-96013    | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.                                |
| 21. PN-S-96014    | Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania. |
| 22. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 23. BN-68/8931    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                                 |

**10.2. Inne dokumenty**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 24. Warunki techniczne. | Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM 1999. |
|-------------------------|---|