

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.06.01b**

**45233000-9**

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

**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 wykonaniem podbudowy z betonu cementowego 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

Szczegółowa 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 betonu cementowego (mieszanka z betoniarni) i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C12/15 grub. 20 cm - liniowy próg zwalniający w km 0+179,00, 0+304,95 i 0+685,65.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1 Beton zwykły** – beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$ , wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2 Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.

**1.4.3 Zaprawa cementowa** – mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

**1.4.4 Mieszanka betonowa** – mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.5 Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ), np. beton klasy C15/20 przy  $R_b^G = 20 \text{ MPa}$

**1.4.6 Beton napowietrzony** – beton zawierający specjalnie wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających dodanych do mieszanki betonowej.

**1.4.7 Beton nawierzchniowy** – beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

**1.4.8 Domieszki napowietrzające** – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.9 Preparaty pielęgnacyjne** – produkty ciekłe służące do pielęgnacji Świerzego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

**1.4.10 Szczelina rozszerzania** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.

**1.4.11 Szczelina skurczowa pełna** – szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

**1.4.12 Szczelina skurczowa pozorna** – szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

**1.4.13 Szczelina podłużna** – szczelna skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0m.

**1.4.14 Masa zalewowa na gorąco** – mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniacza i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.15 Masa zalewowa na zimno** – mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na zimno.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 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 klasy 32,5 N każdego rodzaju; których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do betonu cementowego

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.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna się mieścić w krzywych granicznych podanych w pkt. 5.2.

Uziarnienie powinno być tak dobrane aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych według normy PN-EN 12620. Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i związków siarki.

Należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.

### 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. 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. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, zgodnie z aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszką napowietrzającą oraz sposób oznaczenia w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z normą PN-EN 934-2.

### 2.6. Masa zalewowa lub wkładka uszczelniająca

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub zimno lub wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

### 2.7. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną
- włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą,
- folie z tworzyw sztucznych
- piasek i woda

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy betonowej, 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,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek płytowych, 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.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

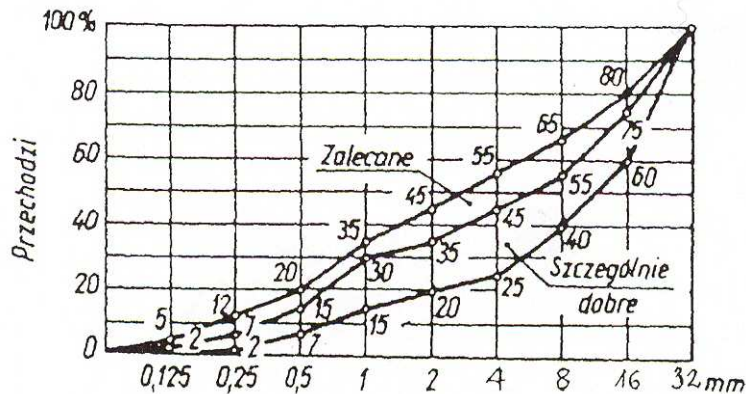
Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu
- doborze ilości wody

- doborze domieszek

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano na rysunku 1



Rys. 1. Zalecane i szczególnie dobre uziarnienie projektowanego składu kruszywa do mieszanki betonowej

### 5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 12390-2 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg normy,
- odporność na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-EN 12390-2 na próbkach 100x100x100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,
- nasiąkliwość zgodnie z normą PN-EN 12390-2 na próbkach 100x100x100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych zgodnie z w/w normą.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla betonu cementowego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	dla C12/15	PN-EN 206-1
2	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-EN 206-1
3	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-EN 206-1

## 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25 °C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25 °C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30 °C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5 °C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5 °C przez okres, co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne temperatury mieszanki betonowej i powietrza

Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	stosowanie specjalnych zabiegów

## 5.5. Podłoże podbudowy betonowej

Podłoże podbudowy betonowej:

- warstwa wymiany gruntów odpowiadająca wymaganiom ST D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

## 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

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

## 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (w prowadnicach), za pomocą maszyn poruszających się w prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic powinno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety oraz spadków podłużnych i poprzecznych.

Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej, na małych, o nieregularnych kształtach, powierzchniach i za zgodą Inżyniera.

### **5.8. Pielęgnacja podbudowy**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami ST. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego – dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu powierzchni matami lub włókninami i spryskaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### **5.9. Wykonanie szczelin**

W nawierzchni betonowej należy przewidzieć szczeliny konstrukcyjne,

Szczeliny konstrukcyjne (dylatacja obwodowa) należy pozostawić na całej grubości płyty w miejscach styków nawierzchni betonowej z opornikami betonowymi.

### **5.10. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi i wkładkami**

Szczeliny konstrukcyjne o szerokości 10 mm wzdłuż oporników należy wypełnić wkładką ściśliwą i masą zalewową na zimno posiadającymi aprobaty techniczne.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin wkładkami i masami wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieniona) po oby stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

### **5.11 Oddanie podbudowy do ruchu**

Podbudowa może być oddana do ruchu po 28 dniach twardnienia betonu. Wcześniejsze przekazanie podbudowy do ruchu może nastąpić w przypadku, gdy wytrzymałość na ścislenie próbek kontrolnych wyniesie 70% wytrzymałości 28-dniowej projektowanej i po akceptacji Inżyniera.

Po wykonaniu podbudowy z betonu cementowego 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, kruszyw oraz wody w przypadkach wątpliwych, przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### 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 betonowej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki betonowej	1
5	Oznaczanie konsystencji mieszanki betonowej	3
6	Oznaczanie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
7	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczanie nasiąkliwości betonu	W przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera
9	Oznaczanie mrozoodporności betonu	W przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

#### 6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12620.

#### 6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:2004.

#### **6.3.4. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.

#### **6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-EN 12620. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być zgodna z receptą.

#### **6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej**

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptcie.

#### **6.3.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1.

#### **6.3.8. Wytrzymałość betonu na ściskanie**

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-2. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptcie.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 2.

#### **6.3.9. Nasiąkliwość betonu**

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

#### **6.3.10. Mrozoodporność betonu**

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

### **6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej**

#### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 9 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1,5$  cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	2 razy na próg
2	Równość podłużna	2 razy na próg
3	Równość poprzeczna	2 razy na próg
4	Spadki poprzeczne *)	2 razy na próg
5	Rzędne wysokościowe	2 razy na próg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	2 razy na próg
7	Grubość podbudowy	2 razy na próg
8	Sprawdzenie szczelin – rozmieszczenie, wypełnienie	2 razy na próg
9	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	W przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

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

**6.4.8. Sprawdzenie szczelin**

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją: rozmieszczenie  $\pm 5$  cm, wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

#### **6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność**

Sprawdzenie polega na wycięciu lub odwierceniu próbek z wykonanej podbudowy i przebadaniu określony w sposób określony PN-EN 12390-2.

### **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) warstwy podbudowy z betonu cementowego.

### **8. Odbiór robót**

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według 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 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- podbudowę zasadniczą z betonu cementowego C12/15 grub. 20 cm - liniowy próg zwalniający w km 0+179,00, 0+304,95 i 0+685,65

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe
- prace przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki betonowej na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki na miejsce wbudowania
- ustawienie deskowań
- ułożenie i zagęszczenie warstwy nawierzchni wraz z jej pielęgnacją, zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej
- wypełnienie materiałem uszczelniającym szczelin konstrukcyjnych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych mieszanki i nawierzchni
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni

- pomiar geodezyjny podbudowy z betonu cementowego w przekrojach poprzecznych co 20 m,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
3. PN-EN 12620	Kruszyw do betonu (+ poprawka AC:2010 do tej normy)
4. PN-EN-196-1 (10)	Metody badania cementu
5. PN-EN-197-1	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
6. PN-S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
7. BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
8. PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu ((+ poprawka AC:2004 do tej normy)
9. 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
10. PN-EN 480:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
11. PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
12. PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnie ulepszoną. Wymagania i badania.
13. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
14. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
15. PN-EN 12390-2	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

### 10.2. Inne dokumenty

16. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
17. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997.
18. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających