

## **D-04.06.01**

# **PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem betonu cementowego do wykonywania podbudowy.

- podbudowa z betonu C12/15 pod ciek przykrawężnikowy i wpusty,

### **1.4 Określenia podstawowe**

Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszanke betonowej.

Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

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

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

Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z definicjami podanymi w ST-00.00.00 Wymagania ogólne

### **1.5 Podstawowe 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 Mieszanka betonowa**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Kruszywo o łącznym uziarnieniu powinno mieścić się w zalecanych krzywych granicznych podanych PN-88/B-06250. Zawartość poszczególnych frakcji powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najmniejszą jamistość. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza (do 42,0 %), przy kruszywie grubym do 16 mm i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem” i następującymi zasadami:

- 1) urabialność i konsystencja mieszanki betonowej powinna być taka aby zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania,
- 2) wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5
- 3) konsystencja mieszanki badana w miejscu wbudowania:  $6,0 \div 15,0$  cm, (wg PN-88/B-06250),
- 4) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,2 R_b^G$ .

### **2.3 Cement**

Cement powinien spełniać wymagania określone w normach, przy czym do wykonania podbudowy z betonu należy stosować cement portlandzki CEM I klasy nie mniejszej niż 32,5 wg. PN-EN 197-1. 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. Wymagania dla cementu zestawiona w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min., nie wcześniej niż:	75
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	10

## 2.4 Kruszywo

Do wykonania mieszanki należy stosować kruszywo zgodne z wymaganiami podanymi w normach. Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Wymagania dla kruszywa zestawione w tablicy 2

**Tablica 2.** Wymagania dla kruszywa do podbudowy

Rozdział/punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości	Odniesienie do PN-EN 13242
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3*)	FI <sub>50</sub>	Tablica 5
	Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4*)	SI <sub>50</sub>	Tablica 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub>	Tablica 8
4.6	Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	f <sub>deklarowana</sub>	Tablica 8

4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	-
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA <sub>50</sub>	Tablica 9
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne AS0,2	Tablica 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	kruszywo kamienne SNR	Tablica 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	-
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tablica 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 tablicy 1)	WA <sub>242</sub>	Tablica 16
7.3.3	Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA <sub>242</sub> )	- skały magmowe i przeobrażone: F <sub>4</sub> - skały osadowe: F <sub>10</sub>	Tablica 18
Załącznik C, punkt C.3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	-

## 2.5 Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z wyżej podaną normą.

## **2.6 Domieszki napowietrzające**

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

## **2.7 Masy zalewowe**

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować asfaltowe masy zalewowe, wbudowywane na gorąco. Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę IBDIM dopuszczającą dany produkt do stosowania lub powinna być oznakowana znakiem CE i posiadać Deklarację właściwości użytkowych.

## **2.8 Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej**

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

## **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 do wykonania podbudowy betonowych**

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 urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub 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-00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

Cement luzem należy przewozić cementowozami. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Gotową mieszankę betonową należy dostarczyć z wytwórni betonowozami z zachowaniem właściwego reżimu technologicznego - zgodnie z PN-88/B-06250. Masy zalewowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

## **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 Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości podbudowy. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.3 Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy przygotować zgodnie z ST 04.01.01 – Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### **5.4 Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, 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 wysychaniem.

### **5.5 Wbudowywanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podają Inżynierowi technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przez organizację pracy i skład zespołu układającego i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Podbudowę betonową zaleca się wykonać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonanie podbudowy w temperaturze powyżej 25°C, pod warunkiem nie przekroczenia temp. 30°C. Wykonanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni i po pisemnym wyrażeniu zgody przez Inżyniera i pisemnym poinformowaniu Inwestora. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Beton cementowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły. Grubość układanej warstwy ma być tak dobrana, aby po zagęszczeniu była zgodna z Dokumentacją Projektową. W miejscach trudno dostępnych i na małych obszarach dopuszcza się ręczne układanie warstwy z betonu cementowego.

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 1 godzinę od momentu rozłożenia mieszanki betonu. Sprzęt i metoda zagęszczania powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Po osiągnięciu przez warstwę wytrzymałości 7-dniowej można przystąpić do układania kolejnych warstw technologicznych

### **5.6 Pielęgnacja podbudowy**

Dla zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania.

Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami ST. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiania wodą. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu podbudowy cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### **5.7 Wykonanie szczelin**

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5:1. Stosowane są następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu podbudowy wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości podbudowy,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm. Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż  $\pm 10\%$ .

W podbudowach wykonywanych przy zastosowaniu betonu klasy nie wyższej niż C20/25 dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inżyniera - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itd.

W przypadku wykonywania odcinków podbudów mniejszych od 50m<sup>2</sup> nie ma konieczności wykonywania szczelin dylatacyjnych

## **5.8 Wypełnienie szczelin masami zalewowymi**

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy zastosować masy zalewowe na gorąco. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być sucha i oczyszczona (dmuchawą ze sprężonym powietrzem) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m. Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

### **6.3 Badania w czasie robót**

Badanie jakości betonu należy prowadzić zgodnie z wymaganiami

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



Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy betonowej podano w tablicy 3.

**Tablica 3.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy betonowej

Lp.	Badania	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3 badania
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
6	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	4 próbki

### **6.3.2 Badanie kruszywa**

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.4.

### **6.3.3 Badanie wody**

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

### **6.3.4 Badanie cementu**

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3

### **6.3.5 Badanie konsystencji mieszanki betonowej**

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN-12350. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

### **6.3.6 Wytrzymałość betonu na ściskanie**

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1.

### **6.3.7 Nasiąkliwość betonu**

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Nasiąkliwość nie może wynosić więcej niż 5 %.

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 4.

**Tablica 4.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu cementowego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Co 10 m łątą
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Co 20 m na prostej i co 10 m na odcinkach krzywoliniowych w trzech punktach w przekroju poprzecznym (obie krawędzie i oś).
6	Grubość	W 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

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

Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+5/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łątą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	12
3	Spadki poprzeczne	%	0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	+1/-1
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	5
6	Grubość podbudowy	cm	+1

## 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym betonie cementowym stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w punkcie 6.4 i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość podbudowy z betonu cementowego jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości i wbudowanie nowej mieszanki.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy z betonu cementowego przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiedniej właściwościach i o wymaganej grubości.

W przypadku wykonanie warstwy o zbyt małej wytrzymałości na ściskanie, wadliwie wykonana działka robocza zostanie zerwana i wymieniona na nowo. Wykonawca może zaproponować inne rozwiązanie pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera na jego

zastosowanie

## **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) podbudowy z betonu cementowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## **8 Odbiór robót**

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

Wykonane odcinki warstwy podbudowy z betonu cementowego są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera

## **9 Podstawa płatności**

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

Cena jednostki obmiarowej Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy betonowej obejmuje m.in.: – prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10 Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- 1 PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
- 2 PN-EN-197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 3 PN-EN 12350 Badania mieszanki betonowej

- 4 PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 5 PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 8 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 10 BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- 11 PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

## **10.2Inne dokumenty**