

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.04.06.01

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego C16/20 w ramach drogi powiatowej nr 1381F Gardzko - Zwierzyn km 0+000,00 do km 2+765,878.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu ulepszonego podłoża i podbudowy z mieszanki związanej cementem wytworzonych w betoniarnie wg PN-EN 14227-1 i obejmują:

- podbudowa z betonu cementowego C16/20 gr. 20 cm

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C16/20, stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.
- 1.4.2. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu R_B^G (np. beton klasy C35/45 przy R_B^G równym 35MPa dla próbek walcowych i 45MPa dla próbek sześciokątnych)
- 1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.
- 1.4.4. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.
- 1.4.5. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Masa zalewowa na zimno - mieszanina _żywic syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.
- 1.4.8. Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.
- 1.4.9. Folia PE – folia polietylenowa, mająca zastosowanie jako warstwa poślizgowa pomiędzy podbudowa betonowa, a dolnymi warstwami stabilizowanymi lub odsączającymi.
- 1.4.10. Pozostałe określenia 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Do betonu klasy C16/20 stosuje się cementy klasy 32,5 N lub 32,5 R rodzaju CEM I, CEM II lub CEM III odpowiadający wymaganiom zawartym w PN-EN-197-1:2002.

Tabela 1. Wymagania dla cementu klasy 32,5 N lub 32,5 R

Lp.	Właściwości		Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość normowa po 28 dniach, MPa		$32,5 \leq 52,5$	PN-EN-196-1
2	Początek wiązania, min		≥ 75	PN-EN-196-3
3	Stałość objętości (rozszerzalność), mm		≤ 10	PN-EN-196-3
4	Strata prażenia		$\leq 5,0 \%$	PN-EN-196-2
5	Zawartość siarczanów SO_3	CEM I, CEM II	$\leq 3,5 \%$	PN-EN-196-2
		CEM III	$\leq 4,0 \%$	

2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszank betonowych do podbudowy należy stosować kruszywa naturalne (łamane i niełamane), o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, posiadające właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie normy PN-EN 12620:2004 oraz mieszanki tych kruszyw.

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa do podbudowy z betonu cementowego

Lp.	Materiał	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	
	- kruszywo grube	
	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	$G_C 85/20$
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_C 90/15$
	- kruszywo drobne – $D \leq 4$ mm i $d = 0$	$G_F 85$
	- kr. naturalne 0/8 – $D = 8$ mm i $d = 0$	$G_{NG} 90$
	- kr. o ciągłym uziarnieniu – $D \leq 45$ mm i $d = 0$	$G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	wg PN-EN 12620:2004
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	
	- kruszywo grube	f_4
	- kruszywo drobne – $D \leq 4$ mm i $d = 0$	f_3
	- kr. naturalne 0/8 – $D = 8$ mm i $d = 0$	f_3
	- kr. o ciągłym uziarnieniu – $D \leq 45$ mm i $d = 0$	f_3
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{35} lub SI_{40}
5	Odporność kruszywa grubego na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; kat. nie wyższa niż	LA_{40}
6	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B, kategoria	$W_{cm0,5}^{*)}$
9	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kat. nie wyższa niż	F_4
10	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę wodociągową pitną, dla której nie stosujemy badań laboratoryjnych.

2.5. Masy zalewowe

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco, posiadające Deklarację właściwości użytkowych do stosowania w nawierzchniach betonowych.

2.6. Domieszki i dodatki

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium.

2.7. Folia PE

Do wykonania warstwy poślizgowej należy użyć folii polietylenowej (PE) o grubości 0,5mm, posiadającej deklarację właściwości użytkowych..

2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Betoniarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność betoniarni musi zapewnić zapotrzebowanie dla danej budowy. Betoniarnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki. Minimalna pojemność zasypowa betoniarki - 1000 l (dm³). Dozowanie wagowe kruszywa i cementu z dokładnością +3%. Dozowanie wody objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego. Zabrania się stosowania betoniarek wolno spadowych.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy stabilizowanej cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu – wytwarzanie mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami podczas transportu.

4.2. Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu produktów sypkich.

4.3. Transport mieszanki odbywać się winien samochodami samowyładowczymi z bocznym wyładunkiem. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. 10 ton.

Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej +15 °C i 50 minut przy temp. otoczenia od 15 - 30 °C.

Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

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 przez niego badań kontrolnych.

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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej podano w tablicy 3.

Tabela 3. Krzywe graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych Mieszanka mineralna, od 0 do 31,5 mm
przechodzi przez	
31,5	100
16,0	62-80
8,0	38-62
4,0	23-47
2,0	14-37
1,0	8-28
0,5	5-18
0,25	2-8

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej w zakresie zgodnym z normą PN-EN 206-1:2003. Między innymi należy wykonać:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszcza się konsystencje V2 sprawdzana metoda Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3:2001 lub konsystencje SI sprawdzana metoda stożka opadowego wg PN-EN 12350-2:2001.
- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:200, dopuszczalna zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna być większa od wartości wyspecyfikowanej o więcej niż 4%.

Ustalony na zarobach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,55. Zawartość cementu nie powinna być większa niż 350 kg/m³; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm nie była większa niż 450 kg/m³.

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3 kg/m³.

5.3. Właściwości betonu

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

- wytrzymałości na ściskanie $f_{ck,cube}$ zgodnie z PN-EN 12390-3:2002 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2:2001,
- wytrzymałość na ściskanie próbek po poddaniu ich działaniu mrozu metoda bezpośrednia zgodnie z normą PN-88/B-06250 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,
- nasiąkliwości zgodnie z normą PN-88/B-06250 na próbkach 100x100x100 mm lub 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tabl. 4. Wymagania dla betonu klasy C16/20

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania ($f_{ck,cube}$), nie mniejsza niż, MPa	20	PN-EN 12390-3:2002
2	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	7,0	PN-B-06250
3	Wskaźnik mrozoodporności po 25 cyklach Z/O, stosunek średniej wytrzymałości po 25 cyklach Z/O do wytrzymałości próbek zamrażanych	0,80	PN-B-06250 PN-S-96014:1997

Ponadto mieszanka betonowa powinna spełniać warunek maksymalnej zawartości alkaliów, która powinna być mniejsza od 3kg/m³.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa 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 warstwy konstrukcyjnej nawierzchni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tabeli 5.

Tabela 5 Zakres temperatur dla wykonywania podbudowy betonowej

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$+5 < t_p < +25$	$+5 < t_b < +30$	Dopuszcza się prowadzenia robót
$t_p > 25$	$t_b < +30$	Stosowanie specjalnych zabiegów

Podczas układania podbudowy maksymalna prędkość wiatru nie powinna wynosić więcej niż 6 m/s.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.04.04.02.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkę betonowa o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

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

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej dla podbudowy należy wykonywać ręcznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

Mieszanke betonowa należy wbudować i zageścić nie później niż na 15 minut przed rozpoczęciem wiązania cementu. Czas wiązania cementu jest zależny od jego rodzaju i klasy.

5.8. Nacinanie szczelin

W podbudowie betonowej zakłada się wykonanie szczelin pozornych niedublowanych w odległościach maksymalnie co 4 - 5 m. Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt technologiczny rozmieszczenia szczelin w podbudowie.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości $1/3 - 1/4$ grubości płyty, tj. 5 - 6 cm dla podbudowy gr. 20cm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tabeli 6.

Tabela 6 Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	Od 5 do 15	Od 15 do 25	Od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10MPa	Od 20 do 30	Od 15 do 20	Od 10 do 15	Od 6 do 10

5.9. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej stosuje się masy zalewowe na gorąco posiadające stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po ciecii 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 oczyszczona (zamiciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

5.10. Pielęgnacja podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku bez zanieczyszczeń organicznych lub geowłóknina techniczna, o grubości co najmniej 5 mm, utrzymywana w stanie wilgotnym poprzez zraszanie wodą wg p.2.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów wyniki badań spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tabeli 7.

Tabela 7 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Min. Częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody ^{*)}	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Certyfikat producenta dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	Dla każdego środka transportu
5	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	Na etapie projektowania
6	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
7	Oznaczenie gęstości objętościowej	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
8	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
9	Oznaczenie mrozoodporności betonu	Na etapie projektowania
^{*)} Wody wodociągowej nie bada się		

6.3.1. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii.

Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2.3.

6.3.2. Badanie wody

W przypadku stosowania wody innej niż pitna (wodociągowa) należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250. Woda powinna spełniać wszystkie kryteria w/w normy.

6.3.3. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić certyfikat zgodności producenta. W wypadku braku takiego certyfikatu Wykonawca na własny koszt określi właściwości cementu podane w p. 2 tablica 1. Inżynier może udzielić zgody na odstąpienie od wybranych badań.

6.3.4. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-2:2001 lub PN-EN 123-3:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzona przez Inżyniera.

6.3.5. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzona przez Inżyniera.

6.3.6. Gęstość betonu

Oznaczenie gęstości przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-7:2001. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej ustalonej w projekcie receptury laboratoryjnej.

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 6. Dopuszczalne jest odchylenie wartości średniej wytrzymałości rzeczywistej od wytrzymałości wymaganej (klasy betonu) w granicach $\pm 10\%$.

6.3.8. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.3.9. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.3.10.

W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym $d \leq 10\%$, Inżynier może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej podbudowy betonowej**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	W 2 miejscach na zatokę W 4 miejscach na pierścieniu ronda, W 2 miejscu na przejazd przez pas dzielący
2	Równość podłużna	Łatą 4m 3x w osi zatoki, Łatą 4m 1x w osi przejazdu Co 20m na pierścieniu
3	Równość poprzeczna	W 2 miejscach na zatokę, Przejazd co 20m na pierścieniu
4	Spadki poprzeczne	W 2 miejscach na zatokę, Przejazd w 4 miejsca na
5	Rzędne wysokościowe	W punktach charakterystycznych zatoki, Przejazdu co 20m na pierścieniu ronda
6	Grubość nawierzchni (na podstawie rzędnych wysokościowych)	W 2 miejscach na zatokę, Przejazd w 4 miejscach na
7	Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek betonu wyciętych z nawierzchni	W przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

6.4.2. Szerokość podbudowy

Odchylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach podbudowy nie powinny przekraczać ± 5 cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4m i klinem, wg BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

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

Równice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość warstwy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.4.7. Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-EN 206-1:2003. W przypadku gdy wyniki badań dodatkowych, wykonanych w przypadkach budzących wątpliwości, nie dały wyników pozytywnych, warstwa podlega rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z betonu cementowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają przygotowanie podłoża, ew. wykonanie warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie folii PE,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie i transport mieszanki betonowej na miejsce jej wbudowania,
- przygotowanie planu lokalizacji szczelin dylatacyjnych,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki betonowej na uprzednio przygotowanym podłożu,
- wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy do odpowiedniej grubości i profilu
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin dylatacyjnych,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- utrzymanie i pielęgnacja wykonanej podbudowy przez czas trwania robót budowlanych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszona. Wymagania i badania.
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
- PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
- PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
- PN-EN 12390-3:2002 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
- PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarna za pomocą wskaźnika płaskości.
- PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
- PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
- PN-EN 1367-1:2001 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- PN-S-96015: 1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
- PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
- PN-90/B-06243 Domieszki do betonu Domieszki uplastyczniające i upłynniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
- PN-90/B-06242 Domieszki do betonu Domieszki uszczelniające Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

10.2. Inne dokumenty

14. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

