

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.04.06.01
45233000-9

**PODBUDOWA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ
CEMENTEM**

**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 mieszanki związanej cementem dla zadania „Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 676 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy:

- Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej cementem klasy C25/30, grubość warstwy 26 cm zatoki autobusowe, wybrukowania, 3-pas, pierścień ronda
- Wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem klasy C16/20, grubość warstwy 24 cm zatoka do ważenia pojazdów
- Wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej cementem klasy C5/6, grubość warstwy 15 cm zatoki autobusowe, wybrukowania, 3-pas, pierścień ronda
- Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej cementem klasy C5/6, grubość warstwy 20 cm zatoka do ważenia pojazdów

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

1.4.2 Beton – wyrób powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

1.4.3 Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zgęszczenie wybraną metodą.

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

1.4.5 Domieszki napowietrzające – preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych

równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

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

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

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

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

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

1.4.11 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 p.1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.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 wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywa spełniające wymagania PN-EN 12620 odpowiednio kategorii:

- grube G_C 90/15, $f_{1,5}$, F_2 , SI_{20} i LA_{25}
- drobne G_F 85 i f_3 .

Szczegółowe wymagania podano w tablicy 1a.

Tablica 1a. Wymagania dla kruszywa do mieszanki związanej

Lp	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek związanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:	
		podbudowa pomocnicza	podbudowa zasadnicza
		KR1+KR6	KR1+KR6
1.	Zestaw sit #	0,063;0,5;1;2;4;5,6;8;11,2;16;22,4;31,5;45;63;90	
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1,	$G_{C80/20}$ G_F80 G_A75	
3.	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_{CNR}	
4.	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_{FNR} GT_{ANR}	
5.	Kształt kruszywa grubego: max wskaźnik płaskości wg PN-EN 933-3* max wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-3*	$FI_{Deklarowana}$ $SI_{Deklarowana}$	FI_{50} SI_{50}
6.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszenia lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C_{NR}	
7.	Zawartość pyłów w kruszywie drobnym oraz grubym wg PN-EN 933-1**	$f_{deklarowana}$	
8.	Jakość pyłów	$f_{deklarowana}$	
9.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{60}	LA_{50}
10.	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M_{DENR}	
11.	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	Deklarowana	
12.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9, w (zależności od frakcji). Jeżeli kruszywo nie spełni warunku WA_{24} to należy zbadać jego mrozoodporność wg pkt. 22	WA_{242}	
13.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam. $AS_{0,2}$ - żużel kawałkowy wielkopiecowy $AS_{1,0}$	
14.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- kruszywo kam S_{NR} - żużel kawałkowy wielkopiecowy $S_{2,0}$	
15.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i	Deklarowana	

	twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	
16.	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1. p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V ₅
17.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu
18.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu
19.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów
20.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak żadnych zanieczyszczeń
21.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}
22.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, badanie wykonywane tylko w przypadku gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄₂	<div>- skały magmowe i przeobrażone: F4</div> <div>- skały osadowe F10</div> <div>- kruszywo z recyklingu: F10(F25***)</div> <div>F4</div>
23.	Skład mineralogiczny	Deklarowany
24.	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określanych w Detektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
	* badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości ** łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych. *** Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m	

2.4. Woda

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

2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, spełniające wymagania PN-EN 934-2.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszką napowietrzającą oraz sposób oznaczenia w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z normą PN-EN 206-1.

2.6. Zalewa drogowa lub wkładka uszczelniająca

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować zalewy drogowe na gorąco lub na zimno spełniające wymagania odpowiednio PN-EN 14188-1 albo 14188-2 lub wkładki uszczelniające spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej.

2.7. Materiały i wyroby do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne spełniające wymagania polskiej normy lub aprobaty technicznej,
- włókniny wg polskiej normy lub aprobaty technicznej,
- 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 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 wody,
- walców statycznych lub vibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej
- zagęszczarek płytowych, małych walców vibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport

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 produktami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

Zalewy i preparaty pielęgnacyjne należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi przez producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 13670.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.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 oraz betonu i próbki 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

zgodnie z postanowieniami PN-EN 206-1.

Zawartość cementu w 1 m³ zagęszczonej mieszanki betonowej min. 250 kg.

Konsystencja gęsto plastyczna.

5.3. Właściwości betonu

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

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 12390-1 na próbkach 150x150x150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg norm PN-EN 12350-1 i PN-EN 12390-2,
- odporność na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250:1988 na próbkach 100x100x100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy,
- nasiąkliwość zgodnie z normą PN-B-06250:1988 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	20	PN-EN 1230-1
2	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	7,0	PN-B-06250
3	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy nie więcej niż, %	5,0	PN-B-06250
	Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	20	

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa 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. Odcinek próbny

Z powodu małego zakresu robót nie jest wymagany.

5.6. Podłoże podbudowy betonowej

Podłoże pod wykonywaną warstwę powinno spełniać zapisy podane w odpowiednich STWiORB w zakresie wymagań w nich określonych. Podłoże powinno być zagęszczone i wyprofilowane do wymaganych w projekcie spadków poprzecznych i podłużnych oraz przechylek na łukach

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszkankę 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.

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (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.

Wobec małego zakresu dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej.

Zagęszczenie należy zakończyć zgodnie z postanowieniami PN-EN 06265 przed upływem 100 min od kontaktu cementu z wodą jeżeli temperatura powietrza jest $\leq +20^{\circ}\text{C}$. Przy wyższych temperaturach czas ten należy skrócić tak, aby zagęszczenie zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 h po betonowaniu w temperaturze powyżej 10°C , a po upływie 48 h przy temperaturze niższej.

5.9. 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, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć również 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 spryskiwaniu 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.

5.10. Wykonanie szczelin

W podbudowie betonowej należy stosować następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne poprzeczne,
- szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Szczeliny te należy wykonywać w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać co 6m przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości $1/3 - 1/4$ grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe, krawężniki itp.).

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 tablicy 4.

Tablica 4. 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 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.11. Wypełnienie szczelin

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 zalewami, zarówno na gorąco jak i na zimno, 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 należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta zalewy.

5.12 Oddanie podbudowy do ruchu

Podbudowa może być oddana do ruchu albo można przystąpić do układania kostki, gdy wytrzymałość na ściskanie próbek kontrolnych wyniesie 60% wytrzymałości 28-dniowej projektowanej i po akceptacji Inżyniera.

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”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania określone w p.2 i przedstawić wyniki tych badań wraz z oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym 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 5.

Tablica 5. 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	Raz przy projektowaniu i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki betonowej	Raz przy projektowaniu
5	Oznaczanie konsystencji mieszanki betonowej	Raz na rondo / zatokę
6	Oznaczanie zawartości powietrza w mieszance betonowej	Raz na rondo / zatokę
7	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki na rondo / zatokę
8	Oznaczanie nasiąkliwości betonu	Raz przy projektowaniu
9	Oznaczanie mrozoodporności betonu	Raz przy projektowaniu

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 ± 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności 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

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją +0 cm i -1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	3 pomiary na rondo / zatokę
2	Równość podłużna	3 razy na rondo / zatokę
3	Równość poprzeczna	3 razy na rondo / zatokę
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	3 pomiary na rondo / zatokę
5	Rzędne wysokościowe	co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	1 pomiar na rondo / zatokę
7	Grubość podbudowy	2 pomiary na rondo / zatokę
8	Sprawdzenie szczelin – rozmieszczenie, wypełnienie	1 pomiar na rondo / zatokę

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 ± 5 cm, wypełnienie – poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Obmiarowi podlega górna powierzchnia płaszczyzny wykonanej warstwy.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z mieszanki związanej cementem.

8. Odbiór robót

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów oraz materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie szczelin,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych mieszanki i nawierzchni,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- rozebranie deskowania,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

6	PN-B-06250:1988	Beton zwykły
7	PN-EN-206-1	Beton
8	PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia do PN-EN 206-1
9	PN-EN-13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
10	PN-EN-12620	Kruszywo do betonu
11	PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
12	PN-EN-924-2	Domieszki do betonu
13	PN-EN-14188-1	Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
14	PN-EN-14188-2	Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
13	PN-EN-12390-1	Badania wytrzymałości na ściskanie
14	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowanie
15	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe . Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łata

10.2. Inne dokumenty

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

