

D 04.05.01. PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w związku z zamierzeniem budowlanym pn.: „PRZEBUDOWA DROGI WEWNĘTRZNEJ DOJAZDOWEJ W MIEJSCOWOŚCI WODZIERADY NA ODCINKU OD KM 0+000 DO KM 0+465”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych powinna być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem w lokalizacjach zgodnych z dokumentacją projektową. W zakres robót wchodzi wykonanie:

- podbudowy pomocniczej z kruszywa stabilizowanego cementem $R_m=2,5\text{Mpa}$ gr. 25cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.2. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N według PN-EN 197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5 N
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	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1; 3; 6.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Zamawiającego tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Kruszywa

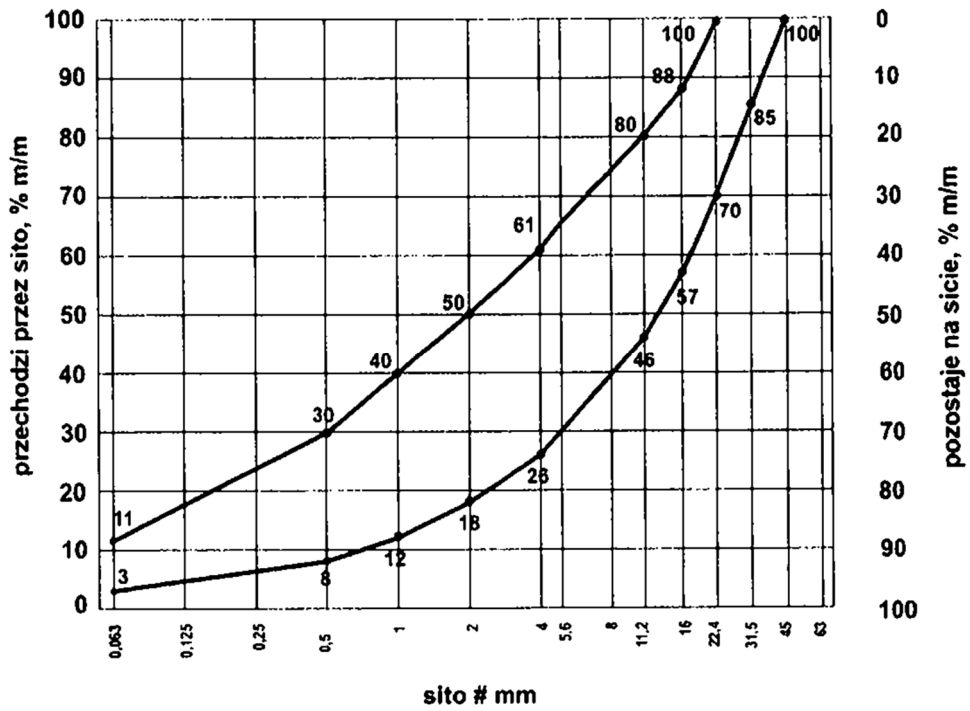
Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.6 tablica 3.

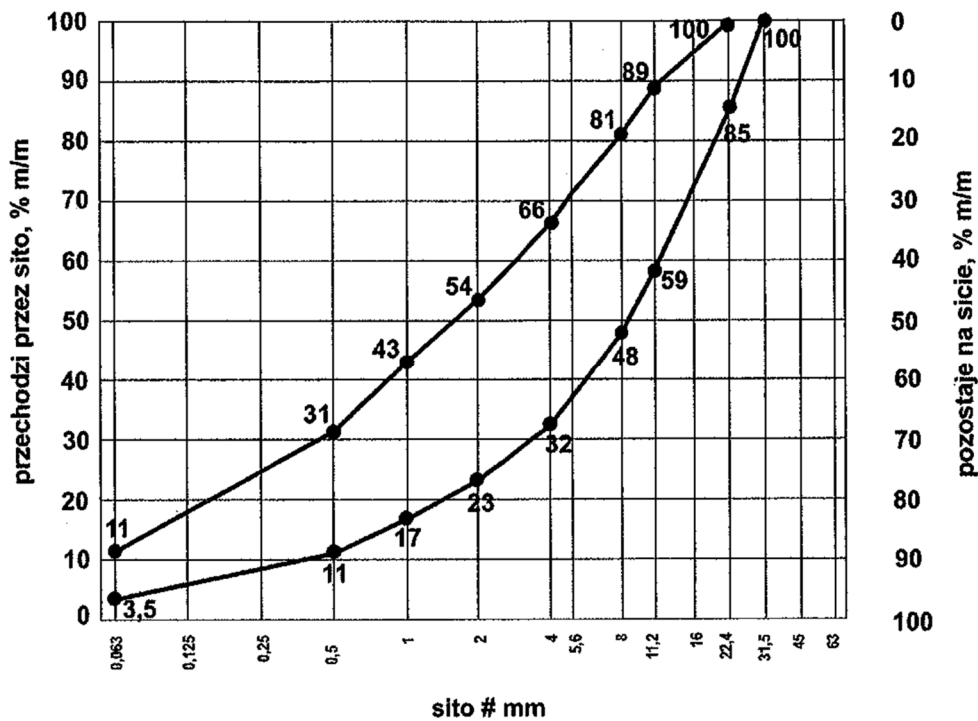
Tablica 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Właściwość		Deklarowane kategorie lub wartości		Odniesienie do PN-EN 13242:2004
Rozdział/punkt w normie PN-EN 13242		W odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy		
		Związanej warstwy podbudowy pomocniczej i podłoża ulepszanego wszystkie kategorie ruchu (KR1-KR6)	Związanej warstwy podbudowy zasadniczej wszystkie kategorie ruchu (KR1-KR6)	
4.1	Fracje/zestaw sit #	1, 2, 4, 5,6; 8, 11,2; 16, 22,4; 31,5; 45, 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _C 80/20 G _F 80 G _A 75	G _C 80/20 G _F 80 G _A 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT _C NR	GT _C NR	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F NR GT _A NR	GT _F NR GT _A NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3 *)	FI _{Deklarowane}	FI ₅₀	Tabl. 5
	Kształt kruszywa grubego- maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-4 *)	SI _{Deklarowane}	SI ₅₀	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierz. Przekrusz. Lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	C _N R	C _N R	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów **) w kruszywie grubym wg PN-EN 933-1	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	Tabl. 8
4.6	Zawartość pyłów **) w kruszywie drobnym wg PN-EN 933-1	f _{Deklarowana}	f _{Deklarowana}	Tabl. 8
Jakość pyłów	Brak wymagań	Brak wymagań	Jakość pyłów	
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	LA ₆₀	LA ₅₀	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1097-1	M _{DE} NR	M _{DE} NR	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7.8 albo	Deklarowana	Deklarowana	

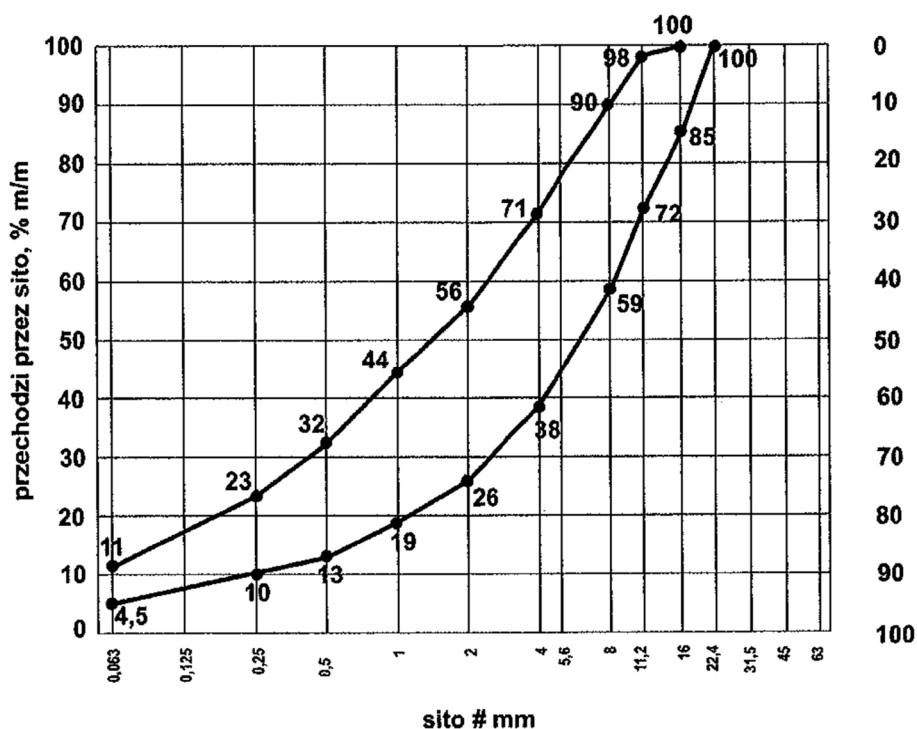
	9			
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	-Kruszywo kam.: AS0,2 -Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	-Kruszywo kam.: AS0,2 -Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	-Kruszywo kam.: SNR -Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	-Kruszywo kam.: SNR -Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązanie i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	Deklarowana	
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	V ₅	V ₅	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998,p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998,p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	SB _{LA}	SB _{LA}	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, roz. 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W242, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	WA ₂₄₂	WA ₂₄₂	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 na kruszywa frakcji 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA242)	-skały magmowe i przeobrażone: F4 -skały osadowe: F10 -kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)	F4	Tabl. 18
Załącznik C, pkt.C 3.4	Skład mineralogiczny	Deklarowany	Deklarowany	
Załącznik C, pkt.C 3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości **) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m				



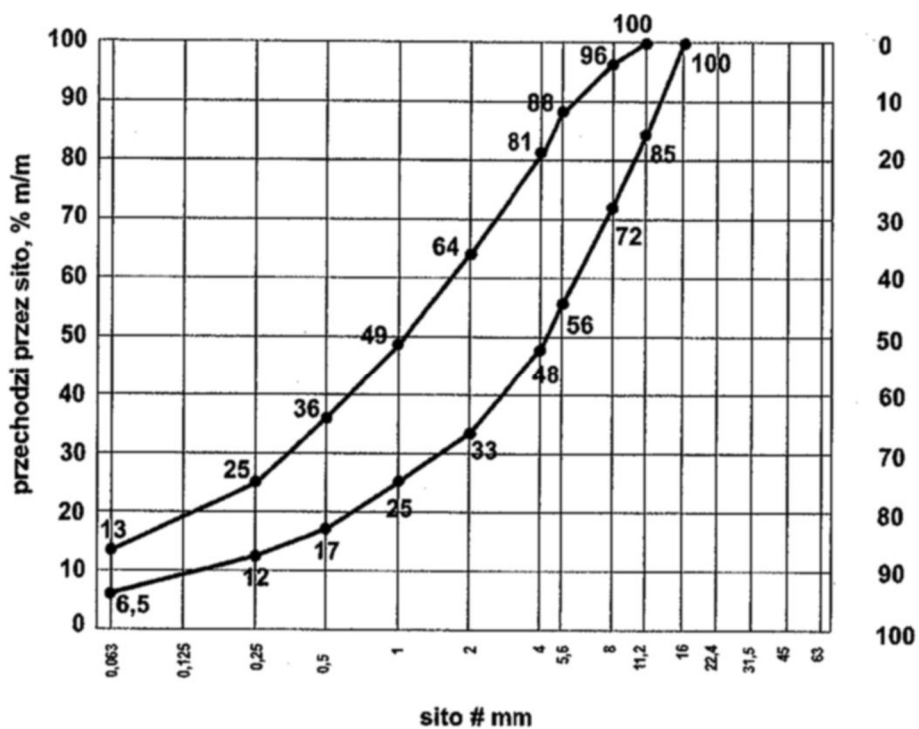
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



Rys.2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys.3 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys.4 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom 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 lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek kruszywowo -cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji kruszywa cementem.

2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji kruszyw cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno
- popioły lotne
- chlorek wapniowy

Za zgodą Zamawiającego mogą być stosowane inne dodatki lub gotowe spoiwo o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.5. Kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw stabilizowanych cementem dla podbudowy

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej KR od 2 do 6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm w przypadku budowy nawierzchni dróg obciążonych ruchem KR 5 i KR 6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wrażliwych na działanie mrozu i wody (wątpliwych i wysadzinowych)	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 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 trudno dostępnych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Mieszkankę kruszywowo – spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5oC w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”, STWiORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” oraz STWiORB D-02.01.01. „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”.

5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-kruszywowej dla podbudowy nie może przekraczać procentowej zawartości podanej w tablicy nr 2 wg normy PN-S-96012.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Dokumentacja projektowa nie przewiduje wykonywania stabilizacji metodą mieszania na miejscu.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Zamawiającego po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Zamawiającego. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać przy jednokrotnym wbudowaniu:

25 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Docelowa grubość warstwy zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie warstwy powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w STWiORB.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg PN-EN 13286-2, nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 tj. 100%.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.10. Pielęgnacja warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

Zasady pielęgnacji warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni albo
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi Europejską Ocenę Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego albo
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr

Inne sposoby czy też metody pielęgnacji warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem muszą być bezwzględnie zaakceptowane przez Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

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

6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw i cementu, przeznaczonych do wykonania w/w robót i przedstawić wyniki Zamawiającemu w celu akceptacji. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w terminie z nim uzgodnionym do

zatwierdzenia projekt recepty wraz z wynikami badań wraz z wynikami materiałów wsadowych do recepty.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót

L.P.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem	2	600 m ²
3	Zagęszczenie warstwy	2	600 m ²
4	Grubość warstwy	3	400 m ²
5	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28 dniowa	6 próbek	400 m ²
6	Mrozoodporność	Przy projektowaniu, w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie cementu	Przy projektowaniu i przy każdej zmianie	
8	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
9	Badanie kruszyw	Dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

L.P.	Wyszczególnienie pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Szerokość	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm
2	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą na każdym pasie ruchu	12mm podbudowa
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	j/w
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km	± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe	Co 20 m i skomplikowane co 10 m	+1cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie*	Co 20 m i skomplikowane co 10 m	±5 cm
7	Grubość warstwy	W 3 pkt, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²	±10% podbudowa

* dodatkowe pomiary należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy podbudowy

- Niewłaściwa wytrzymałość na ściskanie
Jeżeli wytrzymałość na ściskanie próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWiORB, to odcinek z zaniżoną wytrzymałością zostanie zerwany i wymieniony na nową warstwę, o parametrach spełniających wymagania na koszt Wykonawcy.
- Cechy geometryczne przekraczające dopuszczalne odchyłki
W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek cech geometrycznych warstwy, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu PROGRAM NAPRAWCZY, którego koszty ewentualnego wdrożenia ponosi Wykonawca. Brak akceptacji przedstawionego PROGRAMU NAPRAWCZEGO oznacza zerwanie warstwy, która zostanie wbudowana od nowa. Koszty ponosi Wykonawca.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra kwadratowego [m²] ścieku podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - materiały, sprzęt,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego receptury laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-EN 197-1 Cement – Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
7. PN-S-96012 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.
10. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
11. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego.

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
3. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.