

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.10.01

Podbudowa z mieszanki związanej cementem

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem na zadaniu:

Przebudowa drogi leśnej nr inw. 220/1495 w km 0+000 – 1+222

na terenie Leśnictwa Wola Zgłobieńska

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą Robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują:
- wykonanie podbudowy z mieszanki związanej cementem klasa C3/4 o gr. warstwy 30 cm
Dla przedmiotowej warstwy należy zachować wymagania materiałowe określone w WT-5 2010r.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznej.

1.4.2. Mieszanka związana cementem (CBGM) – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

1.4.3. Ulepszone podłoże (podbudowa) z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w p.1.4 SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. Kruszywo

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa (albo ich mieszanę) odpowiadające wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do warstw podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża z mieszanek związanych cementem

Rozdział w PN-EN 13242	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		Warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża wszystkie kategorie ruchu (KR1-KR5)	
4.1–4.2	Zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1) wszystkie frakcje dozwolone	Tabl. 1
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G _c 80/20 G _F 80 G _A 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	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	Tabl. 4

4.4	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-3 ^{*)} b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4 ^{*)}	FI ^{Deklarowana} SI ^{Deklarowana}	Tabl. 5 Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C _{NR}	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów ^{**)} wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym b) w kruszywie drobnym	f ^{Deklarowana} f ^{Deklarowana}	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA ₆₀	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	Moe _{NR}	Tabl. 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 (w zależności od frakcji)	deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- 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	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	deklarowana	
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.3	V _s	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 rozdział 19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA}	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (jeśli kruszywo nie spełnia wymagań WA ₀₄₂ , to należy badać jego mrozoodporność wg pkt. 7.3.3 niniejszej tablicy)	WA ₀₄₂	Tabl. 16
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (badanie wykonywane tylko jeśli nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₀₄₂)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25 ^{***})	Tabl. 18
Załącznik C, pkt. C3.4	Skład mineralogiczny	deklarowany	
Załącznik C, pkt. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuję w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadów należy badać 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 wg pkt. 1.2.3.1 WT-5.

^{***}) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

Wszystkie materiały użyte do stabilizacji cementem powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

2.3. Cement

Do stabilizacji należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 i 32,5 R według PN-EN 197-1:2002 Część 1.

Cement powinien być sypki, bez grudek. Czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inspektora nadzoru, jeżeli zaroby próbne wykażą wymaganą wytrzymałość na ściskanie i wymaganą mrozoodporność.

Do stabilizacji należy używać cement luzem i przechowywać go w zbiornikach stalowych (silosach) izolowanych od dostępu wilgoci.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. W przypadku innych źródeł poboru wody należy wykonać badania chemiczne próbek wody lub wykonać zaroby próbne mieszanki gruntu (kruszywa) z cementem przy użyciu tej wody oraz analogiczne zaroby z zastosowaniem wody wodociągowej. Brak różnic w wytrzymałości na ściskanie próbek przechowywanych w takich samych warunkach potwierdza przydatność badanej wody do stabilizacji cementem.

2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2. Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki

2.6. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy ulepszanego podłoża

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu	
		KR1-KR2	KR3-KR5
1.0	Składniki		
1.1	Cement	wg p. 2.2.2	
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1, p. 2.2.1	
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.3	
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.4	
1.5	Domieszki	wg p. 2.2.5	
2.0	Mieszanka		
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia	
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1.1, p.1.2.3.1. WT-5	
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 1.2, p.1.2.3.1. WT-5	
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 1.3, p.1.2.3.1. WT-5	
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 1.4, p.1.2.3.1. WT-5	
	- mieszanka 0/8 mm	wg rys. 1.5, p.1.2.3.1. WT-5	-
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 5	
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki	
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R_c : - wg tablicy 1.4 p.1.3.2 WT-5;	klasa C 1,5/2,0	
2.5	Wtórny moduł odkształcenia E_2 na powierzchni warstwy (moduły odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa – końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa)	- w-wa gr. 25cm - KR3-KR5: ≥ 50 MPa - warstwa ulepszanego podłoża grubości 15 cm do konstrukcji chodników i ścieżek rowerowych ≥ 45 MPa Wskaźnik odkształcenia $I_0 \leq 2,2$	

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu
		KR5
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.2
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1, p. 2.2.1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.3
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.4
1.5	Domieszki	wg p. 2.2.5
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1.1, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 1.2, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 1.3, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 1.4, p.1.2.3.1. WT-5
	- mieszanka 0/8 mm	wg rys. 1.5, p.1.2.3.1. WT-5
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 5
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R_c : - wg tablicy 1.5 p.1.3.3 WT-5;	klasa C 5/6 (nie więcej niż 10,0 MPa)
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,6$ (badanie wg p. 1.2.8 WT-5)
2.6	Wtórny moduł odkształcenia E_2 na powierzchni warstwy (moduły odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa – końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa)	≥ 120 MPa – dla KR5 ≥ 100 MPa – dla KR3 i KR4 Wskaźnik odkształcenia $I_0 \leq 2,2$

2.7. Projektowanie mieszanek

Procedura projektowa powinna być oparta na próbkach laboratoryjnych i/lub na polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą zastosowane w określonej ilości wyrobu lub kontrakcie.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych $H/D=1$. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 2 i 3.

Wytrzymałość na ściskanie R_c określonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna być zgodna z wymaganą dla danej klasy wytrzymałości podaną w tablicy 4.

Tablica 4. Klasy wytrzymałości wg normy PN-EN 14227-1

	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa		Klasa wytrzymałości
	Wytrzymałość charakterystyczna R_0		
	Próbki walcowe $H/D^*=2,0$	Próbki walcowe $H/D^*=1,0^{**}$	
1	8,0	10,0	C _{8/10}
2	5,0	6,0	C _{5/6}
3	3,0	4,0	C _{3/4}
4	1,5	2,5	C _{1,5/2,0}
* H/D =stosunek wysokości do średnicy próbki			
** $H/D=0,8$ do 1,21			

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszych STWiORB.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do wykonania Robót należy stosować :

- wytwórnie stacjonarne o pracy cyklicznej lub ciągłej do wytwarzania mieszanki. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu. Woda może być dozowana objętościowo.
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki,
- układarki lub równiarki do rozłożenia mieszanki,
- walce ogumione i walce stalowe wibracyjne do zagęszczania mieszanki. W miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne

Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie jest konieczne do zapewnienia wymaganych cech geometrycznych warstwy. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić ciągłość wykonywania warstwy przy zachowaniu warunków technologicznych dotyczących produkcji i wbudowywania mieszanki.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów i gotowej mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych.

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności wytwórni i sprzętu do wbudowania mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Wykonanie warstwy

5.2.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ulepszanego podłoża z mieszanek związanych powinno spełniać wymagania określone w Dokumentacji Projektowej i niniejszej specyfikacji. Zaleca się do korzystania z ustaleń podanych w STWiORB D-02.01.01 „Roboty ziemne” i STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Podłoże pod warstwę podbudowy pomocniczej stanowi grunt rodzimy/nasypowy wg STWiORB D-02.01.01/D-02.03.01 i STWiORB D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”, warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego wg STWiORB D-04.04.00a, lub warstwa mrozoochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego wg D-04.02.02.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.2.2 Stabilizacja warstwy

Podczas wytwarzania na miejscu mieszanki związanej do warstwy podbudowy pomocniczej i warstwy ulepszanego podłoża tj.: rozkładaniu i mieszaniu poszczególnych składników mieszanki na drodze, należy zapewnić jednorodności materiału układanej warstwy oraz osiągnięcia wymaganych parametrów określonych w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji.

Alternatywnie mieszankę kruszywa lub gruntu związanego o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej można wytwarzać w wytwórniach (mieszarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarka 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 Inżyniera/Inspektora nadzoru 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.2.3 Grubość warstwy

Grubość pojedynczo układanej warstwy powinna zostać dostosowana do zastosowanej technologii robót budowlanych i zostać uzgodniona z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

5.2.4 Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Oceny zagęszczenia dokonuje się bezpośrednio po zagęszczeniu na podstawie wskaźnika zagęszczenia IS.

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

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

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane 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.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się wykonanie badań nośności i zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej, po wykonaniu odpowiedniej korelacji do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS oraz w porozumieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru ustali liczbę wymaganych badań. Wykonawca powinien przedstawić do zatwierdzenia program/plan wykonywania badań w celu przeprowadzenia korelacji dla poszczególnych materiałów. Następnie Wykonawca dokona odpowiedniej korelacji dla poszczególnych materiałów w uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

5.2.5 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 obcięcia 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.

5.2.6 Pielęgnacja warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- b) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- c) 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,
- d) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni,

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.2.7 Utrzymanie warstw

Ulepszone podłoże i podbudowa pomocnicza po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru, gotowe warstwy do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstw obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia warstw.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.2.8. Odcinek próbny- *nie przewiduje się*

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości Robót

Zasady ogólne kontroli jakości Robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

6.3. Badania w czasie Robót

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie wykonywania Robót podano w tablicy 5.

Tablica 5 Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie Robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań*)	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5
3	Właściwości kruszywa	Przy zatwierdzeniu kruszywa oraz przy zmianie dostawcy/źródła.	Tablica 1
4	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła	PN-EN 1008
5	Właściwości cementu	Dla każdej partii	PN-EN 197-1
6	Uziarnienie mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wg pktu 2.2
7	Wilgotność mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	Wilgotność optymalna z tolerancją +10%, -20%
8	Grubość warstwy	3 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ²	Tolerancja ± 1 cm
9	Zagęszczenie warstwy mieszanki	2 razy dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²	p. 5.2.4
10	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ²	PN-EN 13286-41 oraz zgodnie z punktem 2.3.5
11	Oznaczenie mrozoodporności	Na zlecenie Inżyniera	p. 2.3.6

*) W porozumieniu z Inżynierem Wykonawca może zmienić zakres i częstotliwość badań

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 6 Częstotliwość i zakres badań i pomiarów warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość	w 1 punkcie na działkę roboczą	+10 cm, -5 cm: różnice od szerokości projektowanej
2	Równość podłużna*)	W sposób ciągły na każdym pasie ruchu łatą długości 4m lub	±15mm
		metodą równoważną (planografem)	
3	Równość poprzeczna*)	10 razy na 1km łatą długości 2m	±15mm
4	Spadki poprzeczne *)	w 1 punkcie na działkę roboczą	± 0,5% dopuszczalna tolerancja od dokumentacji projektowej
5	Rzędne wysokościowe	Dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach (w osi i na jej krawędziach)	-2cm/+1cm
6	Ukształtowanie osi w planie *)	w 1 punkcie na działkę roboczą	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość	w 1 punkcie na działkę roboczą	Różnice od grubości projektowanej dla warstwy ±10%

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- metr kwadratowy [m²] wykonanej warstwy C 3/4 MPa i grubości 30 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Roboty związane z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu na zasadach określonych w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad lub usterek Wykonawca robót powinien usunąć je w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru tak, aby nie wstrzymywać postępu prac.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- przygotowanie recepty,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic (jeśli są stosowane) oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu (oryg.)
4. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
5. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
6. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)
7. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
8. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna (oryg.)
9. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
10. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
11. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
12. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora (oryg.)
13. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
14. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
15. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem
16. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
17. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
20. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
21. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
22. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
23. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
24. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
25. PN-S-96012 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

10.2. Inne dokumenty

26. WT-5 2010 Wymagania techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych.
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 poz. 124 z późn. zm.)