

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				1 z 8

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**SST\_D-04.05.01**

**WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
POPRAWIEZ STABILIZACJĘ CEMENTEM**

CPV 45111230-9

Roboty w zakresie stabilizacji gruntu

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
2. MATERIAŁY	2
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	3
5. WYKONANIE ROBÓT	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
7. OBMIAR ROBÓT	7
8. ODBIÓR ROBÓT	7
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	7
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	8

**SPORZĄDZIŁ**

--

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				2 z 8

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją inwestycji

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu wzmocnienia podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem wg PN-S-96012:1997 [17] tj. wzmocnienia

### 1.4. Określenia podstawowe

#### 1.4.1. Mieszanka cementowo-gruntowa

Mieszanka gruntu, cementu i wody

#### 1.4.2. Grunt stabilizowany cementem

Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

#### 1.4.3. Podłoże gruntowe ulepszone cementem

Warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy. od ruchu na podłoże.

#### 1.4.4. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST\_D-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 SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w *Tablicy 1*.

*Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu*

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie MPa, po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min, nie wcześniej niż:	60
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Zgodnie z zaleceniem Laboratorium Drogowego, zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej powinna wynosić max 8% w stosunku do masy suchego gruntu.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

### 2.3. Grunty

Istniejące grunty to piaski drobne równoziarniste (wskaźnik uziarnienia  $U \approx 1,4$ ) żółte i szare, w stanie luźnym i średniozagęszczonym. Grunty są trudnozagęszczalne i wymagają specjalnych zabiegów technologicznych (wysoka wilgotność optymalna).

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				3 z 8

## 2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu, jak i do pielęgnacji wykonanej warstwy wzmocnienia należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [13].

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej wg badań laboratoryjnych na ok. 15 %.

## 2.5. Grunt stabilizowany cementem

Grunt stabilizowany cementem powinien spełniać wymagania określone w Tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntu stabilizowanego cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 2,5 do 5,0	PN-B-06250:1988 [10]
2	Wskaźnik zagęszczenia, nie mniejszy niż: (*)	1,00	BN-77/8931-12 [25]
3	Moduł sprężystości, E, MPa (**)		
	— przed wystąpieniem spękań warstwy ( I etap pracy nawierzchni), $E_I$ — po wystąpieniu spękań warstwy ( II etap pracy nawierzchni), $E_{II}$	4.500 300	—

(\*) — zagęszczenie laboratoryjne oznaczone zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II),

(\*\*) — stałe materiałowe przyjmowane przy projektowaniu nawierzchni.

## 2.6. Materiały stosowane do pielęgnacji ulepszonych podłoża

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
- piasek i woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania wzmocnienia gruntu poprzez stabilizację cementem

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

- mieszarka jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu z cementem,
- spycharka, równiarek lub sprzęt rolniczy (plug, brona, kultywator) do spulchniania gruntu,
- ciężki szablon do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarka wyposażona w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania cementu,
- przewoźny zbiornik na wodę wyposażony w urządzenie do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walec ogumiony i stalowy wibracyjny lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarka płytowa, ubijak mechanicznych lub mały walec wibracyjny do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

Wybór sprzętu pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków miejscowych wbudowywania.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

### 4.3. Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				4 z 8

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni. Nie można wykonywać stabilizacji jeżeli grunt jest zamrznięty.

Warunkiem przystąpienia do robót jest spełnienie przez Wykonawcę wskazań zawartych w punkcie 6.2. „Badania przed przystąpieniem do robót”.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi SST\_D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

#### 5.4. Wykonywanie stabilizacji gruntu cementem

Paliki lub szpilki z naniesionymi rzędnymi do prawidłowego ukształtowania warstwy wzmocnienia powinny być przygotowane wcześniej i rozmieszczone tak, aby umożliwić naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Do stabilizacji gruntu wskazane jest użycie specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo ewentualnie maszyn rolniczych. Przy zastosowaniu maszyn rolniczych może zająć konieczność wykonania stabilizacji pod o grub. 25 cm w dwóch warstwach.

Wskazane jest wykonywanie warstwy wzmocnienia podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem w tym samym dniu roboczym co koryto pod nawierzchnię. Pozwoli to wykorzystać wilgotność optymalną jaką posiada grunt podczas zagęszczania.

Grunt zagęszczony podczas wykonywania koryta należy spulchnić na żadaną głębokość stabilizacji zgodną z dokumentacją projektową.

Cement w ilości określonej w p. 2.2. powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.5.

#### 5.5. Zagęszczanie

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża 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.

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

Zagęszczanie warstwy zastabilizowanego gruntu należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż podany w Tabelicy 3. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

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.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:		Strona:
Nazwa inwestycji:	Budowa drogi publicznej — ulicy Józefa Chelmońskiego w Świnoujściu wraz z infrastrukturą towarzyszącą			5 z 8

### 5.6. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem powinna być po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Wymagana jest pielęgnacja wykonanej podbudowy przez okres minimum 7 dni. W czasie tym nie można dopuścić do wyschnięcia warstwy podbudowy, jak również nie można układać następnej warstwy nawierzchni. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia,
- skropienie preparatem powłokotwórczym posiadającym aprobatę techniczną zgodnie z wytycznymi producenta lub odpowiedniej placówki naukowo-badawczej,
- przykrycie nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą,
- przykrycie warstwą piasku grub. min 5 cm i utrzymanie jej w stanie wilgotnym.

Sposób i czas pielęgnacji zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie, aż do uzyskania pełnej wytrzymałości (28 dni), ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami i utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Warstwa stabilizowana cementem nie może pozostać na zimę nieprzykryta następną warstwą nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji badania cementu, wody i materiałów do pielęgnacji (jeżeli przewidziano do zastosowania).

#### 6.2.2. Badanie cementu

Wymagane jest przedstawienie wyników badań laboratoryjnych cementu potwierdzających spełnienie właściwości podanych w punkcie 2.2 niniejszej SST.

#### 6.2.4. Badanie wody

Wymagane jest przedstawienie wyników badań laboratoryjnych wody potwierdzających spełnienie właściwości podanych w punkcie 2.4 niniejszej SST. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### 6.2.5. Badanie materiałów do pielęgnacji

Wymagane jest przedstawienie dokumentów (badań laboratoryjnych, aprobat technicznych) materiałów do pielęgnacji potwierdzających spełnienie właściwości podanych w punkcie 2.6 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu polegają na sprawdzeniu przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu robót, ich zgodności z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji. Bieżąca kontrola obejmuje wizualną ocenę podbudowy i wszystkich elementów procesu technologicznego oraz wykonanie badań laboratoryjnych i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w *Tablicy 3*.

#### 6.3.1. Kontrola procesu technologicznego

Elementy procesu technologicznego powinny być wykonywane zgodnie z punktem 5 „Wykonanie robót” niniejszej specyfikacji.

#### 6.3.2. Wytrzymałość na ścislenie ulepszanego podłoża

Próbki do badań należy pobierać z każdej dziennej działki roboczej, z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę należy pobrać i przechowywać się zgodnie z normą *PN-S-96012:1997 [17]*.

Wyniki wytrzymałości na ścislenie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w *Tablicy 3*.

Badanie należy wykonywać z częstotliwością podaną w *Tablicy 3* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

#### 6.3.3. Zagęszczenie warstwy ulepszanego podłoża

Podłoże ulepszone powinno być zagęszczane do osiągnięcia wskaźnika podanego w *Tablicy 2*.

Badanie należy wykonywać z częstotliwością podaną w *Tablicy 3* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				6 z 8

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu ulepszonego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	1 próbka	400 m <sup>2</sup>
2	Zagęszczenie	2	600 m <sup>2</sup>
3	Wilgotność mieszanki	2	600 m <sup>2</sup>
4	Jednorodność wymieszania	2	600 m <sup>2</sup>
5	Właściwości cementu	dla każdej partii i przy każdej zmianie użytego materiału	

### 6.3.4. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej w recepcie. Dopuszczalna tolerancja wynosi +10%, -20% jej wartości.

Badanie należy wykonywać z częstotliwością podaną w *Tablicy 3* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.3.5. Jednorodność wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Badanie należy wykonywać z częstotliwością podaną w *Tablicy 3* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.3.6. Właściwości cementu

Przy każdej zmianie i dla każdej partii cementu, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji badania potwierdzające jego przydatność do użycia podczas stabilizacji. Obowiązuje analogia do „*Badań przed przystąpieniem do robót*” opisanych w punkcie 6.2 niniejszej SST.

## 6.5. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

### 6.5.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Podczas wbudowywania jak i po zakończeniu robót, Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy sprawdzenia poprawności wykonania podłoża gruntowego ulepszonego poprzez stabilizację cementem pod względem cech geometrycznych.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w *Tablicy 5*.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem**

Lp.	Wyszczególnienie pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Grubość	co 25 m
2	Szerokość	co 25 m
3	Równość podbudowy: — w profilu podłużnym — w profilu poprzecznym	— co 20 m lub planografem — co 20 m
4	Rzędne wysokościowe	— w punktach załamania niwelety, — na początku, na końcu i w ekstremum łuków pionowych wklęsłych i wypukłych — w punktach pośrednich co 25 m
5	Spadki poprzeczne	co 25 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Ukształtowanie osi w planie	— w punktach głównych łuków poziomych — w punktach pośrednich co 50 m

### 6.5.2. Grubość warstwy wzmocnienia podłoża

Grubość warstwy wzmocnienia podłoża po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Pomiaru dokonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				7 z 8

### 6.5.3. Szerokość warstwy wzmocnienia podłoża

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm. Pomiaru dokonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.5.4. Równość warstwy wzmocnienia podłoża

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać  $\pm 1,5$  cm. Równość podbudowy w profilu podłużnym należy mierzyć łata 4-metrową lub w sposób ciągły planografem (zgodnie z normą *BN-68/8931-04 [22]*). Równość podbudowy w przekroju poprzecznym należy mierzyć 4-metrową łata profilową. Pomiaru dokonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.5.5. Rzędne wysokościowe warstwy wzmocnienia podłoża

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $+ 1$  cm,  $- 2$  cm. Pomiaru niwelacyjne wykonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.5.6. Spadki poprzeczne warstwy wzmocnienia podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  % (z jednoczesnym zachowaniem wymagań dla rzędnych wysokościowych). Pomiaru dokonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

### 6.5.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją przesunięcia  $\pm 5$  cm. Pomiaru dokonuje się z częstotliwością określoną w *Tablicy 4* lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

## 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.5, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wykonanie nowej warstwy.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w *Tabeli 2*, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego poprzez stabilizację cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji podanych w pkt 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *SST\_D-00.00.00 „Wymagania ogólne”* pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  ulepszanego poprzez stabilizację cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer:	SST_D-04.05.01	Tytuł:	Wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez stabilizację cementem	Strona:
Nazwa inwestycji:				8 z 8

- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie cementu,
- wymieszanie gruntu rodzimego z cementem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- utrzymanie ulepszonego podłoża w czasie robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
7. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego
8. PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu wapniowego
9. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12. PN-B-30020 Wapno
13. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14. PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
15. PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny
16. PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
17. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
18. PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
19. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
20. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
21. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
22. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
23. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
24. BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
25. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26. BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

### 10.2. Inne dokumenty

27. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
28. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopieczowym granulowanym”, Warszawa 1979
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997