

D-04.05.01**WARSTWY WZMACNIAJĄCE Z GRUNTU
STABILIZOWANEGO CEMENTEM o $R_m = 2,5$ MPa,****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw wzmacniających z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5$ MPa, które zostaną wykonane w ramach realizacji projektu „pn. *Budowa infrastruktury technicznej osiedla domów jednorodzinnych w Sulnowie gmina Świecie woj. kujawsko pomorskie-ROBOTY DROGOWE*”

ETAP inwestycji I-III

NAZWA odcinka drogi :

- wg. MPZP Sulnowa.....
- wg. projektu
- odcinek od km.....do km.....
- - ilość robót wg. załącznika dokumentacji przetargowej - „Przedmiar robót”

1.2. Zakres robót objętych ST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstw wzmacniających z gruntu stabilizowanego cementem :

- o gr. 25 cm pod konstrukcją w/w drogi o $R_m = 2,5$ MPa,
- o gr. 15 cm pod zjazdami do posesji i do gospodarstw $R_m = 2,5$ MPa,

1.3. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (SST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5$ MPa należy użyć :

- grunty ,
- cement,
- wodę,
- materiały do pielęgnacji warstwy .

2.1. Grunty

Należy stosować grunty spełniające wymagania podane w Tablicy 1

Tablica 1. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem

LP	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Analiza sitowa, % przechodzący przez sito	
	# 40 mm	100
	# 20 mm	85
	4 mm	50
	0,002 mm	20

*Budowa infrastruktury technicznej osiedli domów jednorodzinnych w Sulnowie gmina Świecie woj. kujawsko pomorskie
.Branża **DROGI***

ETAP inwestycji I-III ul. Fiołkowa

2	Granica płynności, %, co najwyżej	40
3	Wskaźnik plastyczności, %, co najwyżej	15
4	Odczyn pH	od 5 do 8
8	Związki siarki jako SO ₃ , %, co najwyżej	1,0
9	Zawartość części organicznych, %, co najwyżej	2,0

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem: zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaszkowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie 2 mm – co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 – nie więcej niż 15%

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 powinna spełniać wymagania określone w Tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem

Rodzaj warstwy	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (Mpa)		Wskaźnik mrozoodporności
	po 7 dniach	po 28 dniach	
Warstwa wzmacniająca R _m = 2,5 Mpa	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6

2.2. Cement

Należy stosować cement marki co najmniej 32,5 spełniający wymagania PN-B-19701:1997

2.6. Woda

Do stabilizacji należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250:1988. Pitna woda może być stosowana do sporządzania mieszanki cementowo-gruntowej bez ograniczeń.

2.7. Materiały do pielęgnacji warstwy

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się stosowanie warstwy piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym.

3. SPRZĘT

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

3.1. Wytwórnia mieszanki gruntu cementowej

Do wytwarzania gruntu stabilizowanego cementem należy użyć wytwórni mieszanki na zimno o działaniu cyklicznym lub ciągłym (mikser). Mikser powinien być wyposażony w system automatycznego sterowania produkcją oraz automatycznego wydruku zapisu produkcji. Układ dozowania kruszywa, cementu powinien posiadać świadectwo stanu technicznego wydane przez uprawnioną instytucję. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku. Dokładność podawania składników powinna wynosić 2% dla kruszywa oraz 0,5% dla cementu. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (np. inspekcję sanitarną, władze ochrony środowiska).

3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z elektronicznym sterowaniem grubości układanej warstwy; jedna układarka o stałej szerokości pracy do 11 m. oraz druga z możliwością płynnej zmiany szerokości pracy do 6 m. Stół układarki powinien posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min. do 50 m/min. Układarka powinna mieć możliwość

układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 cm do 20 cm. Deska układarki powinna być wyposażona w elementy formujące krawędź układanej warstwy w skos o nachyleniu 1:1.

3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach; ciężar walca ogumionego od 10 do 20 ton - w zależności od balastu, nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 tony,
- walce wibracyjne; ciężar całkowity walca powyżej 9 ton; parametry wibracji :amplituda - około 1 mm, częstotliwość - około 40 Hz,
- wibracyjne zagęszczarki płytowe - do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniejszy niż 0,016 MPa

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wytwarzanie mieszanki gruntu stabilizowanego cementem

Mieszankę gruntu stabilizowanego cementem należy przygotowywać w mikserze zapewniającym prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się objętościowe dozowanie wody. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy gruntu i $\pm 0,5\%$ dla cementu i wody.

5.3. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Układanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem powinno się odbywać zgodnie z SST D-04.01.02

5.4. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania gruntu stabilizowanego cementem w czasie opadów deszczu.

5.5. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 15-20 m.

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przez organizację pracy i skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 2 godziny od momentu rozłożenia mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Po osiągnięciu przez warstwę wytrzymałości 7-dniowej można przystąpić do układania kolejnych warstw technologicznych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania w czasie wykonywania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

W czasie produkcji i wbudowywania warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy kontrolować uziarnienie oraz wytrzymałość próbek uformowanych z wbudowywanej mieszanki. Zakres i częstotliwość badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Zakres i częstotliwość badań w czasie wbudowywania gruntu stabilizowanego cementem

Badanie	Częstotliwość
Uziarnienie	1 razy na odcinku długości 1 km
Wilgotność	10 razy na odcinku długości 1 km
Wytrzymałość	5 razy na odcinku długości 1 km

Wytrzymałość należy badać na próbkach o średnicy i wysokości równej 8 cm zagęszczonych dynamicznie normalnym ubijakiem Proktora.

6.2. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje warstwy z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 4

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów oraz tolerancje warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	+10/-5 cm
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	< 15 mm
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±0,5 %
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 20 m. w osi i po na obu krawędziach jezdni	-20/+10 mm
5.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±10 cm
6.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
7.	Złącza (szywy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
8.	Wygląd warstwy	Cała długość	
9.	Wskaźnik zagęszczenia	5 razy na odcinku długości 1 km	1,00

Wskaźnik zagęszczenia należy określać poprzez stosunek gęstości pozornej wyznaczonej wolunometrem do gęstości pozornej określonej na próbce przeznaczony do badania

6.3. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m² warstwy gruntu stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów wyjściowych,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport materiałów wyjściowych do układarki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |
| 2. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 3. | PN-71/C-04501 | Analiza sitowa. Wytoczne wykonywania |
| 4. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| 5. | PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |

10.2. Inne dokumenty

1. TP BF - StB Teil B 8.3 "Dynamische Plattendruckversuch mit Hilfe des Leichten Fallgewichtsgerätes"