

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	1
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

ST-D – 02.01.01i

KOLUMNAMI DSM

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	2
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

SPIS TREŚCI

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

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	3
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach projektu **wzmocnienia podłoża gruntowego nasypu drogowego drogi krajowej nr 16, na odcinku od km 82+050 do 82+150.**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia wgłębnego podłoża z gruntów organicznych i luźnych piaszczystych.

Zakres robót:

- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45111250-5 *Badanie gruntu*
- 45111220-6 *Roboty w zakresie usuwania gruzu*
- 45111230-9 *Roboty w zakresie stabilizacji gruntu*
- 45233120-6 *Roboty w zakresie budowy dróg*
- 45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
- 45112730-1 *Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad*

1.4. Określenia podstawowe

Wzmocnienie podłoża - trwałe nadawanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

Wzmocnienie podłoża palami zagęszczającymi - wzmocnienie (zagęszczenie) palami luźnych gruntów piaszczystych lub materiałów nasypowych, w przypadku podłoża poddanych dużym obciążeniom dynamicznym oraz narażonym na upłynnienie lub erozję filtracyjną.

Pale zagęszczające - pale przemieszczeniowe (rozpychające grunt na boki w czasie wykonywania pala), do których należą: pale wbijane z różnego rodzaju gruntów, pale drewniane oraz pale wiercone, wykonywane „bezurobkowo” przez rozpychanie przez świder otaczającego otwór gruntu.

Platforma robocza – warstwa gruntu – kruszywa, uformowana w celu umożliwienia ruchu ciężkiego sprzętu stanowiąca jednocześnie dolną część formowanego nasypu drogowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi, polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	4
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania wzmocnienia podłoża powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

2.2.2. Materiały do wykonania platformy roboczej

Wykonanie platformy roboczej zgodnie z danymi zawartymi w ST-D-020301 – Roboty ziemne-Nasypy

2.2.3. Materiał do wykonania kolumn DSM

Według odrębnego opracowania. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia projektu mieszanki i jego składu przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania kolumn DSM

Przy wykonywaniu wglębnego wzmocnienia podłoża gruntowego palami zagęszczającymi Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- sprzętu kufarowego (młotów kufarowych, dźwignic, prowadnic itd.),
- rur obsadowych,
- świrdrów ziemnych,
- wybieraków,
- ew. sprzętu do robót ziemnych,
- wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi itp.

Użyty sprzęt powinien zapewniać wykonanie kolumn betonowych (niezbrojonych) o następujących parametrach za pomocą świrdra przemieszczeniowego:

- średnica kolumn $D = 0,500 \text{ m}$,
- sprzęt do wykonania kolumn DSM musi być zaakceptowany przez Inżyniera,
- automatyczną rejestrację wykonania kolumny, która obejmuje podstawowe parametry produkcyjne takie jak:
 - numer kolumny,
 - datę i godzinę rozpoczęcia wiercenia,
 - ciągły zapis zagłębiania i prędkości penetracji świrdra i poru wiercenia,
 - parametry betonowania, w tym ciśnienie mieszanki betonowej – objętości wbudowanego iniektu,
 - czas wykonania.

Rejestrowane parametry muszą pozwalać na bieżące śledzenie dokładności wykonywanych robót i formowanego trzonu kolumny.

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	5
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa na plac budowy powinna być transportowana za pomocą betonowozów o maksymalnej pojemności 8 m³. rozładowanie mieszanki do wykonania kolumn DSM następowało będzie za pomocą pomp umożliwiających pompowanie mieszanki na wysokość 15 m i odległość 50 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Wymagania projektowe

Wzmocnienie podłoża należy wykonać zgodnie z projektem wzmocnienia podłoża metodą kolumnami DSM. Wykonawca zatwierdzi projekt warsztatowy u Inżyniera.

Projekt warsztatowy będzie zawierał:

- Plan rozmieszczenia kolumn,
- Szczegółową technologię wykonania kolumn,
- Wyniki kontroli wykonawstwa.

5.3. Odcinek próbny

Na początku robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu wykazania, że zastosowany sprzęt jest właściwy pod względem technicznym i technologicznym, oraz w celu:

- Potwierdzenia uzyskania założonej średnicy kolumny,
- Potwierdzenia zakładanej wydajności robót,
- Wstępnego określenia rzeczywistego zużycia mieszanki betonowej.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich samych materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonywania właściwych robót.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po zaakceptowaniu kolumn próbnych przez Inżyniera.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót przy wzmacnianiu podłoża gruntowego, należy na powierzchni podstawy nasypów zakończyć prace przygotowawcze określone w projekcie oraz ST D 010201, 010202, 010203.

5.5. Usunięcie warstw nawierzchni

Przed przystąpieniem do robót wykonawca musi przedstawić inwestorowi projekt wykonawczy robót ziemnych i organizacji placu budowy. Usunięcie warstw nasypu zgodnie z rysunkami do projektu wzmocnienia nasypu drogowego DR. NR 16.

5.6. Poziom roboczy

Zgodnie z projektem poziom spodu platformy roboczej – 106,10 m.n.p.m.

5.7. Miejsce składowania materiału

Według odrębnego opracowania.

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	6
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

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” [1] 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Sprawdzenie wykonania usunięcia przeszkód na miejscu robót	1 raz	Wg pktu 5
3	Wytyczenie miejsc wykonania pali wzmacniających podłoże	Ocena ciągła	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
4	Wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego przez formowanie pali	Ocena ciągła	Wg pktu 5 i 6
5	Ew. wykonanie warstwy wyrównawczej	Ocena ciągła	Wg pktu 5
6	Ew. profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu	Ocena ciągła	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

6.4. Badania kontrolne przy wzmocnieniu podłoża

Badania kontrolne pali obejmują sprawdzenie:

- rozmieszczenia pali,
- długości pali,
- wskazań przyrządów pomiarowych (np. ciśnienia w układzie hydraulicznym),
- objętości materiału wprowadzonego do otworów,
- ewentualne pomiary geodezyjne zmian wysokości terenu w miejscu robót.

Kontrola wykonywania kolumn obejmuje zapis na rejestratorze parametrów określonych w niniejszej specyfikacji i bieżące śledzenie dokładności formowania kolumn, na podstawie w/w parametrów. Wszystkie wykonane kolumny powinny mieć metryki wykonania otrzymane z automatycznego urządzenia rejestrującego. Projektowaną długość kolumny należy zweryfikować w trakcie wykonywania na podstawie obserwacji oporu wiercenia świdra w czasie penetracji w podłoże nośne.

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	7
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

Trzon kolumny powinien być ciągły i mieć średnicę określoną w projekcie warsztatowym zweryfikowaną na podstawie ilości betonu i długości obliczeniowej kolumny. Tolerancje średnicy kolumny powinny wynosić max. 3 cm.

6.5. Badania kontrolne po wykonaniu robót

Kontrola wykonanych kolumn DSM obejmuje:

- Wyrównanie sprawdzenie liczby i zgodności rozmieszczenia kolumn z dokumentacją techniczną w ograniczonym rejonie, wg wskazań Inżyniera, rzeczywista odległość między kolumnami nie powinna odbiegać od projektowanej więcej niż 0,2 m.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową i ST.

Przy wykonywaniu badań kontrolnych i odbiorczych zaleca się korzystać z:

- ST D-02.00.00 [3], w zakresie kontroli jakości robót ziemnych,
- instrukcji badań podłoża gruntowego [9].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden mb (metr bieżący) wykonanego wzmocnienia podłoża kolumną DSM.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 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” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawa płatności jest przyjęcie przez zamawiającego wykonanych robót objętych umową potwierdzone w protokole odbioru końcowego.

Cena jednostkowa winna uwzględniać:

- Projekt warsztatowy wzmocnienia podłoża,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie platformy roboczej,
- mobilizację i demobilizację sprzętu,
- wykonanie wzmocnienia podłoża za pomocą kolumn DSM,
- zakup, transport materiałów platformy roboczej i kolumn DSM,
- wykonanie poletka próbnego i badania odbiorcze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze

ST-D-02.01.01i	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	8
	Wzmocnienie podłoża kolumnami typu DSM	

3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-02.03.01c Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu na gruncie słabonośnym
5. D-03.01.01 Przepusty pod koroną drogi
6. D-05.03.26b Wzmocnienie i remont istniejącej nawierzchni geowłókniną i warstwą asfaltową

10.2. Inne dokumenty

8. Wytyczne wzmocniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, Warszawa, 2002 GDDP – IBDiM,
9. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP – IBDiM, Warszawa, 1998