

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-02.01.01b

WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO METODĄ WIBROFLOTACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem podłoża gruntowego metodą wibroflotacji w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 160 Suchań-Miedzichowo na odcinku Sowia Góra – Międzychód, odcinek III od km 96+341,83 do km 97+100.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 podłoża z gruntu niespoistego przy użyciu ciężkich wibratorów wgłębnych (wibroflotów).

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Wibroflotacja - metoda wzmacniania gruntu niespoistego przy użyciu wibroflotów, polegająca na wywołaniu zmiany układu ziaren, gęstszego ich ułożenia i zmniejszenia objętości porów.

1.4.3. Wibroflot - ciężki wibrator wgłębny, zagłębiany w grunt drganiem wału z mimośrodowymi obciążnikami uruchomionymi silnikiem, które powodują opuszczanie urządzenia pod naciskiem własnej masy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania wibroflotacji

Do wykonania wzmocnienia metodą wibroflotacji należy stosować kruszywo naturalne:

- pospółkę o frakcji 0-63 mm z zawartością frakcji pyłastej ($d < 0,075$ mm) poniżej 5% i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3,5$ lub
- mieszankę piasku średniego lub grubego ze żwirem w stosunku 2:1 przy zawartości frakcji pyłastej ($d < 0,075$ mm) poniżej 5% i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3,5$.

Składowanie materiałów sypkich, nie przeznaczonych do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i odwodnionym, przy zabezpieczeniu materiału przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu wzmocniania podłoża gruntowego metodą wibroflotacji Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- wibroflotów (wibratorów wglębnych), z wymuszeniem drgań umieszczonym w części wibratora pograżanej w podłoże, o amplitudzie drgań poziomych od 6 do 20 mm i prędkości obrotowej od 1800 do 3000 obr./min., zagłębianych w grunt własną masą z ewentualną możliwością jednoczesnego tłoczenia wody lub powietrza w grunt, z
- dźwigów lub żurawi do wprowadzania wibroflotu (wibratora wglębnego) w grunt,
- pomp do tłoczenia wody lub powietrza,
- równiarek lub innego sprzętu do profilowania podłoża,
- walców lub zagęszczarek wibracyjnych.

Użyty sprzęt powinien zapewnić wzmocnienie podłoża do wymaganej głębokości i osiągnięcie stopnia zagęszczenia zgodnego z wymogami dokumentacji projektowej.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta oraz powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- przygotowanie równej i stabilnej platformy roboczej na rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej,
- trwale oznaczyć punkty zagęszczania podłoża, zwykle w postaci siatki trójkątnej o wymiarach 2,1 x 2,1 x 2,1m.

5.4. Zagęszczenie podłoża wibroflotami (wibratorami wgłębnymi)

Wzmocnienie podłoża metodą wibroflotacji polega na:

- ustawieniu nośnika wibroflotu nad kolejnymi punktami wytyczonej siatki zagęszczającej,
- zagłębianiu w grunt wibroflotu po własnym ciężarem, z jednoczesnym działaniem wibracji i tłoczeniu pompą wody przez dolne dysze. Głębokość zagęszczania powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- podciąganiu wibroflotu do góry,
- sukcesywne wypełnianie dodatkowym materiałem mineralnym powstającego na platformie roboczej leja,
- przemieszczeniu się na następny punkt siatki.

Projektowany rozstaw punktów wibroflotacji należy zweryfikować na budowie poprzez przeprowadzenie badań osiąganego stopnia zagęszczenia gruntu dla różnych rozstawów punktów zagęszczenia. Wyniki próbnego zagęszczania należy przedstawić do akceptacji Inżynierowi, który w przypadku niewystarczającej efektywności zagęszczania może zaleci zmianę odległości pomiędzy punktami zagęszczania.

5.5. Profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu

Teren poddany zagęszczeniu (wzmocnieniu) metodą wibroflotacji należy wyprofilować i zagęścić, a następnie uzupełnić grunt nasypowy do rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej.

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” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające materiał sypki do stosowania (ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) lub wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.
- sprawdzić stan przygotowania platformy roboczej,
- sprawdzić rzędne oraz równość platformy roboczej,
- sprawdzić rodzaj i stan gruntu w podłożu przeznaczonym do wzmocnienia metodą wibroflotacji, w szczególności:
 - o składu granulometrycznego gruntu w strefie planowanego zagęszczania,
 - o wskaźnika różnoziarnistości,
 - o zawartości frakcji pylastej,
 - o poziomemu zwierciadłu wody gruntowej,
 - o miąższości zagęszczanej warstwy,
 - o początkowego stopnia zagęszczenia.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do:

- kontroli parametrów roboczych w trakcie wibroflotacji:
 - głębokość penetracji wibroflotu w podłoże,
 - pobór prądu przez wibrator w fazach zagłębiania i podciągania,
 - objętość wbudowanego materiału,
- kontroli zgodności parametrów materiału zasypowego z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST, poprzez badanie składu granulometrycznego (1 próba przesiewu na każde 500 Mg wbudowywanego materiału)
- kontroli czy wykonywane wzmocnienie nie wywołuje negatywnego wpływu na sąsiadujące obiekty budowlane.

6.3. Badania odbiorowe

Badania kontrolne wzmocnionego podłoża należy przeprowadzić w zakresie:

- sprawdzenia składu i właściwości materiału zasypowego,
- geodezyjnego sprawdzenia lokalizacji wykonanych punktów wibroflotacji,
- sprawdzenia stopnia zagęszczenia podłoża pomiędzy punktami zagęszczania, w miejscach wskazanych przez Inżyniera, w ilości:
 - 2 sondowań dynamicznych lub statycznych na początkowe 400 m² wzmocnianego podłoża,
 - 1 sondowania dynamicznego lub statycznego na każde następne rozpoczęte 400 m² wzmocnianego podłoża,
- sprawdzenia nośności wyprofilowanej i zagęszczonej platformy roboczej zgodnie z ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” pkt 6.2.7.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest mb (metr bieżący) wykonanej wibroflotacji liczony od poziomu platformy roboczej do pełnego zagłębiania wibroflotu w zagęszczane podłoże.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Wzmocnienie podłoża metodą wibroflotacji należy uznać za poprawnie wykonane jeżeli wszystkie przewidziane badania kontrolne dały wynik pozytywny oraz jeżeli zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca musi przedstawić:

- Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- Szkice geodezyjnego wytyczenia punktów wzmocnienia,
- Zestawienia dzienne, zawierające: datę wykonania, rzędną poziomu roboczego, numer punktu, głębokość penetracji wibratora w podłoże oraz przybliżoną objętość zużytego materiału zasypowego (na podstawie liczby i objętości wsypanych łyżek materiału zasypowego),

- Wyniki badań kruszywa zasypowego,
- Wyniki kontrolnych sondowań dynamicznych lub statycznych.

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” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 mb wykonanej wibroflotacji obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport sprzętu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie wibroflotacji,
- profilowanie i zagęszczenie powierzchni terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002
2. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP – IBDiM, Warszawa 1998
3. PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
4. PN-B-04452:2002 – Geotechnika. Badania polowe.
5. PN-86/02480 - Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów.
6. PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.