

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

M.13.01.06

**WYKONYWANIA WZMOCNIENIA PODŁOŻA W
TECHNOLOGII WZMOCNIENIA PODŁOŻA METODĄ
JET - GROUTING**

1. WSTĘP

1.1 Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu stałą klasy A-IIIIN dla obiektów inżynierskich wykonywanych w ramach zadania „Budowa dróg pieszo-rowerowych wraz z obiektami mostowymi (kładkami pieszo-rowerowymi), budowa chodników, pochylni, schodów terenowych, przebudowa skrzyżowania ul. Berdychowo i prof. Jacka Rychlewskiego, przebudowa drogi pieszo-rowerowej (wartostrady), oraz budowa towarzyszącej infrastruktury technicznej, w tym sieci oświetleniowej, teletechnicznej, monitoringu miejskiego i kanalizacji deszczowej wraz z przebudową kolidującej infrastruktury w ramach zadania:

"BUDOWA KŁADKI PIESZO-ROWEROWEJ NAD RZEKĄ WARTĄ ORAZ CYBINĄ, POMIĘDZY BERDYCHOWEM, OSTROWEM TUMSKIM ORAZ CHWALISZEWEM W POZNANIU

1.2 ZAKRES STOSOWANIA

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych, z iniekcyjnym wykonaniem pali wzmacniających grunt przy zastosowaniu technologii „jet grouting”. Wykonanie robót palowych ma na celu wzmocnienie gruntu o niedostatecznej nośności za ścianami oporowymi przyczółków zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Iniekcja strumieniowa

Proces niszczenia i odspajania gruntu (lub słabej skały) oraz jego mieszania i częściowej wymiany na czynnik wiążący; odspajanie uzyskiwane jest za pomocą wysokoenergetycznego strumienia cieczy, która sama może być czynnikiem wiążącym (iniektom).

Iniekt

Jest to pompowalny zaczyn do wypełniania i wiązania iniektowanego ośrodka.

Pal iniekcujny

Bryła gruntu poddanego iniekcji o kształcie zbliżonym do walca.

Zasięg iniekcji

Zasięg iniekcji jest to mierzona promieniowo od miejsca iniekcji odległość, do której dociera iniekt.

System jednomediowy

Proces iniekcji strumieniowej, w którym odspajanie i cementacja gruntu jest uzyskiwana za pomocą wysokoenergetycznego strumienia jednego medium, zwykle zaczynu cementowego.

Wiertnica do iniekcji strumieniowej

Wiertnica obrotowa umożliwiająca automatyczne regulowanie prędkości obrotów i przesuwu żerdzi z końcówką iniekcyjną.

Żerdź iniekcyjna

Żerdź łączona z odcinków, z pojedynczym przewodem wewnętrznym.

Monitor

Urządzenie montowane na końcu żerdzi iniekcyjnej, z dyszami umożliwiającymi wypływ w grunt wysokoenergetycznego strumienia cieczy.

Dysza

Specjalnie ukształtowany element osadzony w monitorze, służący do przetworzenia wysokociśnieniowego przepływu cieczy w żerdzi w strumień o dużej prędkości skierowany w grunt.

Urobek

Mieszanka cząstek gruntu i cieczy iniekcyjnej, powstająca w wyniku procesu iniekcji strumieniowej i wypływająca na powierzchnię gruntu przez pierścieniową przestrzeń między żerdzią a ścianą otworu iniekcyjnego.

Parametry procesu iniekcji

- ciśnienie cieczy,
- wydatek cieczy,
- skład zaczynu iniekcyjnego,
- prędkość przesuwu i obrotów żerdzi iniekcyjnej.

Tworzywo iniekcyjne

Kompozyt gruntowo-cementowy

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.1. Kierownictwo robót i nadzór nad robotami

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy. Proces iniekcji musi być kierowany przez przeszkolonego pracownika.

1.5.2. Zgodność z dokumentacją

Wzmocnienie podłoża należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji lub w przypadku innych nieprzewidzianych okoliczności, należy powiadomić projektanta oraz przeanalizować potrzebę odpowiednich zmian konstrukcji i sposobu wykonania robót.

1.5.3. Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

2. MATERIAŁY

Materiałami wbudowanymi są: cement, woda oraz dodatki stabilizujące zaczyn. Wymagania dla cementu i wody według Specyfikacji M.13.01.00.

Dodatki stabilizujące zaczyn dobiera Wykonawca, (mogą stanowić one składnik technologiczny związany z firmowym procesem technologicznym) a szczegóły przedstawia Inżynierowi do zatwierdzenia.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót wzmacniających podłoże metodą „jet grouting” według technologii przewidzianej w niniejszej ST niezbędny jest specjalistyczny sprzęt składający się z następujących elementów:

- wiertnica,
- urządzenie do iniekcji (zwykle ta sama wiertnica) wyposażone w żerdź iniekcyjną, monitor i osprzęt, umożliwiające napęd żerdzi iniekcyjnej z wstępnie określoną prędkością obrotu i przesuwu,
- agregat mieszający ciecz iniekcyjną,
- wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna,
- przewody wysokociśnieniowe łączące pompę z wiertnicą.

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP i 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”. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRZYGOTOWANIE PLACU BUDOWY

Przed rozpoczęciem robót teren należy wyrównać, usunąć przeszkody i kolizje oraz zmontować wymagane w dokumentacji zabezpieczenia. Powierzchnię gruntu należy w razie potrzeby wzmocnić (wykonać platformę roboczą) w celu zapewnienia stabilnego ustawienia sprzętu do wykonania iniekcji oraz umożliwienie dojazdu środków transportowych.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

Roboty iniekcyjne objęte niniejszą ST wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania wzmocnienia w technologii „jet grouting” oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny Projektu Technologicznego, który winien zawierać m.in.:

- ogólną organizację robót,
- sposób rozmieszczenia sprzętu do iniekcji uwzględniający utrudnienia terenowe w dostępie do miejsca wykonywania pali iniekcyjnych oraz konieczność zachowania ciągłości ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- wytyczne technologiczne i dobór parametrów iniekcji gwarantujący spełnienie założonych w Dokumentacji Technicznej wymagań odnośnie pali iniekcyjnych,
- sposoby zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony środowiska przed skażeniem,
- harmonogram robót.

Powyższy projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5.2.1. Przygotowanie robót

5.2.1.1. Wyznaczenie osi pali wzmacniających

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali wzmacniających podłoże.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały i odebrane przez Inżyniera protokołarnie od Wykonawcy.

Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dokumentacji Projektowej. Prawidłowość wytyczenia osi powinna być systematycznie sprawdzana w czasie prowadzenia robót.

5.2.2. Formowanie pala wzmacniającego

5.2.2.1. Roboty wiertnicze i iniekcyjne.

Sposób wiercenia należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. Wiercenie otworu powinno przebiegać w sposób ciągły.

Podczas wiercenia otworu pala należy kontrolować rzeczywiste warunki gruntowe z podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera.

Formowanie pala (prędkość posuwu żerdzi, ciśnienie iniekcji) powinno przebiegać w sposób podany w Projekcie Technologicznym wykonania robót palowych „jet grouting”.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. ZAKRES KONTROLI

Kontroli podlegają:

- tolerancje wymiarów pali,

- materiały użyte do pali iniekcyjnych,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym robót,
- wytrzymałość cemento-gruntu w palach iniekcyjnych,

6.2. TOLERANCJE WYMIARÓW PALA

6.2.1. Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie - 0.1 d (d - średnica pala) i nie więcej niż 10 cm,
- pochylenie w stosunku do projektowanego - 1 : 50.

W szczególnie trudnych warunkach wykonawstwa pali (np. przy przeszkodach w gruncie) projekt może dopuszczać odchylenia większe od podanych.

6.2.2. Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- rzędna podstawy pala - do 10 cm,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- średnica poszerzonej podstawy pala - 5, + 15 cm,
- rzędna głowicy pala - 5, + 5 cm,

6.3. KONTROLA MATERIAŁÓW

Kontrola wykonywana wg zasad podanych w Specyfikacji M 13.01.00

6.4. KONTROLA ZAKRESU ROBÓT PALOWYCH I ICH ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Kontrolę prowadzi się w trakcie prowadzenia robót palowych wzmacniających podłoże sprawdzając rozstaw wykonanych otworów oraz ich głębokości (wg zagłębienia żerdzi iniekcyjnej).

6.4. KONTROLA WYTRZYMAŁOŚCI TWORZYWA CEMENTO-GRUNTOWEGO W PALACH INIEKCYJNYCH

Z każdego elementu konstrukcyjnego (z każdej strefy wzmacniającej przyczółek) pobiera się po 3 próbki z bryły zainiektowanych pali.

Próbki pobiera się metodą wiercenia przez pale po okresie 28 dni od daty iniekcji.

Miejsce pobrania próbek wskaże Inżynier.

Próbki należy pobierać z najsłabszych warstw gruntu podlegającego iniekcji, kierując się przy tym wynikami badań geologicznych podłoża zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla pobranych próbek cemento-gruntu bada się wytrzymałość na ściskanie wg zasad podanych w Specyfikacji M.13.01.00. Przy ocenie wyników badań należy stosować przeliczenie wytrzymałości uzyskanej z badań po 28 dniach na wytrzymałość po 60 dniach, którą uznaje się za miarodajną dla cemento-gruntu.

Wytrzymałość cemento-gruntu na ściskanie: - 5 %, + bez ograniczeń.

Oceny wyników dokonuje Inżynier. Ocena ta polega na porównaniu otrzymanych wyników z parametrami cemento-gruntu założonymi w obliczeniach statycznych Dokumentacji Projektowej.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

7.2. BADANIA ODBIORCZE:

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, wykonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy lub dokument równoważny,
- metryki pali iniekcyjnych,

- d) wyniki badań cemento-gruntu.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny (m^3) wykonanego wzmocnienia podłoża przy pomocy pali jet-grouting o szerokości, długości i kształcie określonym w dokumentacji projektowej..

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Płatność za 1 m^3 wzmocnionego podłoża należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów oraz oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- opracowanie Projektu Technologicznego wykonania pali iniekcyjnych,
- transport materiałów przewidzianych do wykonania robot,
- geodezyjne wyznaczenie osi pali,
- sprowadzenie, przygotowanie, montaż i demontaż wiertnicy wraz z przemieszczeniem na placu budowy,
- wykonanie pala iniekcyjnego,
- wywóz urobku,
- przygotowanie mieszanki iniekcyjnej,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części,
- wyrównanie górnej powierzchni pala z oczyszczeniem,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
2. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
3. PN-EN/12716:2002. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.