

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 21.00.00.00 FUNDAMENTY

M 21.07.01.00 INIEKCYJNE WZMACNIANIE GRUNTU METODĄ INIEKCJI STRUMIENIOWEJ - JET GROUTING.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania iniekcyjnego wzmocnienia gruntu metodą jet – grouting podczas przebudowy mostu przez rzekę Wisłok w miejscowości Besko w ciągu drogi krajowej Nr 28 Zator – Medyka , km 255+300.

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 SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania pali metodą jet - grouting

- a) wykonanie i rozebranie pomostów roboczych dla wiertnicy,
- b) wykonanie kolumn gruntowych metodą jet - grouting
- c) wykonanie próbnego obciążenia pali.

1.4. Określenia podstawowe

Technologia Jet - Groutong sposób iniekcyjnego wzmocnienia gruntu w którym zaczyn iniekcyjny wyrzucany jest z dysz o średnicy od 1,5 do 10 mm w kierunku poziomym.

Kolumna iniecyjna - kolumna gruntu powstała o bryle walca , średnicy określonej w dokumentacji technicznej , powstała z wymieszania gruntu z zaczynem iniekcyjnym

Stopień wzmocnienia gruntu – S_w – stosunek objętości kolumn do do ogólnej objętości bryły gruntu podlegającej wzmocnieniu , zależny od średnicy rozstawu i objętości .

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi technicznymi projektowania pali gruntowych h w obiektach mostowych i ST. D-M.00.00.00. "Wymaganie ogólne".

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 "Wymaganie ogólne".

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, p.2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. SST D-M-00.00.00.

2.2. Cement

Zalecane jest stosowanie cementu portlandzkiego bez dodatków marki 32,5R, 42,5R, 52,5R.

Cement workowany należy przechowywać w wydzielonych składach zadaszonych lub pomieszczeniach zamkniętych na zafoliowanych paletach ..W przypadku cementu luzem , należy go przechowywać w zbiornikach stalowych, betonowych , lub żelbetowych przystosowanych do pneumatycznego przeładunku materiału .

Cement nie może być użyty po okresie 20 dni w przypadku przechowywania w składach otwartych , terminie przydatności w przypadku przechowywania w składach zamkniętych

2.3. Woda

Woda zarobową do zaczynu należy pobierać wprost z wodociągu , studni , lub dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda powinna odpowiadać normie PN-EN 1008: 2004.

Woda z wodociągów nie wymaga badań, wody z innych źródeł powinna spełniać wymagania w/w normy.

3. Sprzęt

3.1. Wykonanie kolumn iniekcyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- wiertnicę z wraz z osprzętem
- ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka)
- wolnoobrotowy mieszalnik
- wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna 100-100MPa
- manometry zegarowe wraz z ochraniaczem
- waga typu „Bariod” do pomiaru zaczynu cementowego

Wykonawca dokonuje wyboru sprzętu i uzgadnia go z Inżynierem przed przystąpieniem do robót.

4. Transport

4.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

Transport stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniową przewozić dowolnymi środkami transportu zgodnie z ST M.22.01.02.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót – wykonanie pali

Roboty powinny być wykonywane jedynie przez wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania wzmocnienia gruntu techniką Jet – Grouting oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót.

Przygotowanie robót

Wyznaczenie osi pali

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

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

Powinny one być dowiązane do osi podłużnej mostu i osi wykonywanej podpory.

Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dokumentacji Projektowej

Prawidłowość wytyczenia osi powinna być systematycznie sprawdzana w czasie prowadzenia robót.

. Pomosty robocze

Wykonanie pomostów roboczych w miejscach gdzie są konieczne z uwzględnieniem warunków zawartych w ST M.22.01.02. na podstawie projektu pomostów roboczych. Po zakończeniu robót pomosty należy rozebrać.

. Zasady ogólne

Zbrojenie należy konstruować zgodnie z wymaganiami PN-91/S-10042 uwzględniając szczegółowe warunki i odstępstwa od normy podane w wytycznych projektowania pali wielkośrednicowych.

5.2.4. Betonowanie pali

Do wykonania kolumn cementowo - gruntowych należy przystąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera.

5.2.4.1. Zaczyn cementowy

Do iniekcyjnego formowania kolumn przy zastosowaniu technologii „jet grouting” wskazane jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych o markach 32,5 R, 42,5R lub 52,5R. Nie wyklucza się zastosowania innych rodzajów cementów, pozwalających uzyskać żądane parametry techniczne wzmocnienia zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

Dla cementu workowanego – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach), ofoliowane palety.

Dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania. Cement nie może być użyty po okresie:

- 20 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych,

po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania

w składach zamkniętych.

- W przypadku zaczynów wykonanych na bazie innych środków wiążących, według indywidualnych receptur gwarantujących osiągnięcie celu projektowego, należy dołączyć instrukcje sporządzania oraz przechowywania poszczególnych składników i gotowego zaczynu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonanie robót podano w ST. D-M.00.00.00 "Wymaganie ogólne".

6.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają:

- materiały użyte do wykonania kolumn (pali) iniekcyjnych,
- roboty iniekcyjne i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- wytrzymałość zmodyfikowanego gruntu (trzonu kolumn iniekcyjnych) na ściskanie,
- średnica kolumn,
- nośność kolumn, o ile takie badanie jest przewidziane w projekcie.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana wg zasad określonych w Projekcie Technicznym i w punkcie 2. niniejszej ST.

6.3. Kontrola robót iniekcyjnych i ich zgodności z Dokumentacją Projektową

Kontrolę należy prowadzić w trakcie robót iniekcyjnych, sprawdzając rozstaw otworów i ich głębokości oraz rejestrując parametry techniczne formowania kolumn.

Dla każdej kolumny iniekcyjnej należy prowadzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- Numer kolumny,
- Średnica wiercenia i uformowanej kolumny iniekcyjnej,
- Rzędna głowicy kolumny,
- Rzędna podstawy kolumny,
- Głębokość przewiertu przez fundament,
- Głębokość otworu,
- Rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- Gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- Ilość wtłoczonego zaczynu (dm³) lub ilość zużytego cementu (kg),
- Ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny.

W/w parametry, jak również raporty dzienne z prowadzonych robót, należy odnotowywać w prowadzonym na bieżąco Dzienniku Prac Wiertniczo-Iniekcyjnych.

6.4. Kontrola wytrzymałości gruntocementu

· Podczas formowania kolumn iniekcyjnych należy pobrać próbki wpływające z otworu mieszaniny gruntocementowej. Próbki przechowywane w warunkach zbliżonych do naturalnych, po 28 dniach twardnienia należy poddać próbie wytrzymałościowej na ściskanie. Przyjmuje się, że wytrzymałość tak pobranych próbek stanowi 70% wytrzymałości projektowanej dla grutobetonu w kolumnach iniekcyjnych, która powinna wynosić $R_{min} \geq 5,0$ MPa, a dla kolumn formowanych w gruntach pochodzenia organicznego (torfy, namuły) $R_{min} \geq 1,0$ MPa.

· Niezależnie od powyższych badań należy z kolumn iniekcyjnych, po 28 dniach od daty iniekcji, pobrać metodą wiercenia, rdzenie i poddać je badaniom wytrzymałościowym na ściskanie. Badania wytrzymałości na ściskanie należy wykonywać na próbkach o stosunku wysokości do średnicy 2,0.

- Ilość próbek i miejsce pobrania określi Inżynier (nadzór inwestorski).

6.5. Tolerancje wykonania

- rozstaw kolumn iniekcyjnych: ± 5 cm,
- głębokość formowania pali: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- wytrzymałość gruntocementu na ściskanie:
 - dla próbek uformowanych z mieszaniny wypływającej z otworu: -10 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
 - dla rdzeni z kolumn iniekcyjnych: - 5% (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonanie robót podano w ST. D-M.00.00.00 "Wymaganie ogólne".

Jednostką obmiaru jest jeden metr [1 m] uformowanej kolumny iniekcyjnej o określonej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonanie robót podano w ST. D-M.00.00.00 "Wymaganie ogólne".

8.2. Zakres odbiorów

Odbiorom podlegają:

- materiały wyjściowe,
- wykonane kolumny iniekcyjne.

Końcowego odbioru dokonuje się na podstawie:

- stwierdzenia zgodności zakresu iniekcji z założonym w Dokumentacji Projektowej,
- stwierdzenia uzyskania parametrów założonych w Dokumentacji Projektowej na podstawie badań określonych w punkcie 6. niniejszej ST.

8.3. Sposób postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań

W przypadku uzyskania negatywnych wyników badań Autor Dokumentacji Projektowej powinien stwierdzić:

- czy nie uzyskanie pozytywnych wyników badań jest skutkiem nie spełnienia wymogów niniejszej ST lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to wynik rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych od określonych w dokumentacji geologicznej,
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kolumn iniekcyjnych celem zwiększenia stopnia wzmocnienia gruntu.

Jeśli potrzeba wykonania dodatkowych kolumn nie jest spowodowana winą

Wykonawcy, roboty będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonanie robót podano w ST. D-M.00.00.00 "Wymaganie ogólne".

Płaci się za odebraną ilość metrów [m] wykonanych kolumn iniekcyjnych wg ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji, tj.:

- materiały,
- dostarczenie, zainstalowanie, późniejszy demontaż sprzętu do iniekcji,

- wytyczenie osi kolumn iniekcyjnych,
- dokonanie formowania kolumn,
- pobieranie prób mieszaniny gruncementowej,
- wykonanie geodezyjnego operatu powykonawczego,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- wykonanie badań kontrolnych,
- uporządkowanie miejsca pracy.

Wiercenia rdzeniowe w uformowanych kolumnach iniekcyjnych i badanie wytrzymałości na ściskanie pobranych rdzeni podlegają odrębnemu rozliczeniu. Wykonanie badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy i normy związane

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-EN 12716 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
- PN-EN 196-3:Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6:Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych..