

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PRZEBUDOWY ELEWACJI WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU DAWNEGO HOTELU „POLONIA”
Z ADAPTACJĄ NA CELE UPOWSZECHNIANIA KULTURY, W TYM NA POTRZEBY POWIATOWEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ

**WZMACNIANIE FUNDAMENTÓW METODĄ
INIEKCJI STRUMIENIOWEJ „JET GROUTING”**
(Kod CPV 45262211-3)

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁASCIWOSCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZETU, MASZYN I NARZEDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania,

Specyfikacja została sporządzona w systemie **SEKOSpec** na podstawie standardowej specyfikacji technicznej opracowanej przez OWEOB Promocja Sp. z o.o.

odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem kolumn iniekcyjnych techniką iniekcji strumieniowej „jet grouting”. PRZEBUDOWA ELEWACJI WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU DAWNEGO HOTELU „POLONIA” Z ADAPTACJĄ NA CELE UPOWSZECHNIANIA KULTURY, W TYM NA POTRZEBY POWIATOWEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1., związanych z: iniekcyjnym kształtowaniem kolumn, przy zastosowaniu technologii „jet grouting”. Wykonanie kolumn iniekcyjnych ma na celu wzmocnienie podłoża gruntowego o niedostatecznej nośności pod fundamentami obiektów, nasypami drogowymi i przeniesienie projektowanych obciążeń na warstwy nośne podłoża.

Zakres prac:

Ze względu na osiadanie części budynku, oraz brak nośności podłoża gruntowego na którym posadowione są fundamenty projektuje się wzmocnienie fundamentów poprzez wykonanie iniekcji strumieniowej systemu potrójnego na podstawie projektu technologiczno - wykonawczego robót iniekcyjnych zgodnego z PN-EN 12716 sporządzonego przez Wykonawcę robót i zaakceptowanego przez Projektanta konstrukcji obiektu.

Określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Technologia „jet grouting”- sposób iniekcyjnego wzmocniania gruntu przy użyciu zaczynu wiążącego, w którym iniekt wyrzucany jest z dysz iniekcyjnych o średnicy od 1,5 do kilku mm w kierunku poziomym (po obwodzie zapuszczanego w grunt przewodu iniekcyjnego) strumieniem pod ciśnieniem mierzonym na króćcu tłocznym pompy, rzędu 10,0 – 100,0 MPa. Przewód iniekcyjny w trakcie wyrzucania iniektu podlega ruchowi posuwistemu i obrotowi. Prędkość wyciągania żerdzi powinna wynosić od 50 – 100 cm/min, liczba obrotów od 10-30 na minutę.

1.4.2. Kolumna iniekcyjna (pał iniekcyjny) – zainiekowana bryła gruntu o kształcie zbliżonym do walca i średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej, powstała w wyniku bezpośredniego wymieszania wtłaczanego zaczynu wiążącego z cząsteczkami gruntu (bryła gruntu o zmodyfikowanych własnościach).

1.4.3. Stopień wzmocnienia gruntu (S_w) – stosunek objętości kolumn iniekcyjnych do ogólnej objętości bryły podłoża gruntowego podlegającej wzmocnieniu. Stopień ten zależy jest od średnicy kolumn, ich rozstawu i głębokości.

1.4. 4 System potrójny (T, ang. triple) – iniekcja strumieniowa, w której rozluźnianie struktury gruntu następuje podczas oddziaływania wysokoenergetycznego i niezależnie wyprowadzonego strumienia wody, otulonego sprężonym powietrzem dla podwyższenia koncentracji strumienia, a proces cementacji gruntu odbywa się przez równoczesne podawanie zaczynu cementowego, który wypływa z oddzielnej dyszy, umieszczonej poniżej dyszy wodnej.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami przedstawiciela nadzoru robót ze strony Zamawiającego.

1.5.1. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje wzmocnianie gruntu metodą iniekcji strumieniowej powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska,
- projekt wykonawczy wzmocnienia,
- na życzenie zamawiającego Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące iniecyjne wzmocnienie gruntu albo przez nie uzgodniona.

1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót

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 oraz w metrykach kolumn iniecyjnych.

1.5.3. Zgodność z dokumentacją

Kolumny 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.

1.5.4. 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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁASCIWOSCI MATERIAŁÓW

Najczęściej stosowane są cement, woda i ewentualnie dodatki modyfikujące własności technologiczne zaczynu iniecyjnego oraz stal zbrojeniowa w odpowiednim, przewidzianym w projekcie gatunku.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie zaczynów wiążących na bazie środków mineralnych i chemicznych, gwarantujących osiągnięcie celu założonego w Dokumentacji Projektowej.

Skład zaczynu, jak i wszystkie parametry techniczne formowania kolumn iniecyjnych określa Wykonawca wzmocnienia w opracowanym projekcie technologicznym.

Materiał stosowany podczas wykonywania prac:

Materiał Cement portlandzki CEM I 32,5R.

2.1 Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia kolumn iniecyjnych należy stosować stal zbrojeniową o parametrach zgodnych z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Zastosowana stal musi posiadać świadectwo jakości.

2.2 Cement

Do iniekcijnego 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 kłamy 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 wytwórnię, 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.

2.3 Woda zarobowa

Wodę zarobową do sporządzenia zaczynów cementowych należy pobierać wprost z wodociągów lub studni albo dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda ze studni lub innych miejsc uzyskania powinna spełniać warunki w/w normy.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Do wykonania robót iniekcyjnych według technologii przewidzianej w niniejszej ST należy użyć specjalistyczny sprzęt składający się z następujących podstawowych elementów:

- Wiertnica wraz z osprzętem (głowica iniekcyjna, przewód iniekcyjny, dysze),
- Ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka),
- Mieszalnik wolnoobrotowy
- Wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna (10 - 100 MPa)
- Manometry zegarowe wraz z ochraniaczem,
- Waga typu „Baroid” do pomiaru gęstości zaczynu cementowego.

Doboru sprzętu dokonuje wykonawca i uzgadnia go z Inżynierem (nadzorem inwestorskim).

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Transport materiałów i sprzętu wykonuje się ogólnodostępnymi środkami transportowymi dostosowanymi do przewozu określonych towarów.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Roboty iniekcyjne objęte niniejszą Specyfikacją Techniczną wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania iniekcji techniką strumieniową „jet grouting” oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt

Projektu technologii i organizacji robót oraz na życzenie Zamawiającego dodatkowo opracuje Program Zapewnienia Jakości.

5.2 Zakres robót

Kolumny cementowe wykonać do poziomów wg rysunków wykonawczych.

Metoda iniekcji strumieniowej polega na wykonaniu pod fundamentem budowli zeskalonej bryły cementowo-gruntowej, która przenosi obciążenia na niżej położone i nośne warstwy podłoża. Wykonanie brył cementogruntu, o gabarytach dostosowanych do wymogów statycznych, odbywa się przez wprowadzenie w podłoże rury wiertniczej zakończonej tzw. monitorem. Z dyszy monitora wydostaje się pod bardzo dużym ciśnieniem, rzędu 300 do 400 at., strumień wody otulony sprężonym powietrzem. Dzięki wysokiej energii strumienia dochodzi do rozluźnienia struktury gruntu. Przez dodatkową dyszę znajdującą się poniżej dyszy wodnej podawany jest jednocześnie zaczyn cementowy pod ciśnieniem około 15 at. Przy udziale turbulencji zaczyn cementowy miesza się z resztkami gruntu i doprowadza do zeskalenia gruntu. Kontrolując w precyzyjny sposób ruchy rury wiertniczej (prędkość podciągania i obrót) uzyskuje się pożądany kształt i zasięg zeskalenia. Przewiduje się konieczność przewiercania istniejących ław fundamentowych w celu uzyskania odpowiedniej szerokości podbicia fundamentów w poziomie posadowienia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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 pkt2 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 (dm^3) 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 wypływającej 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 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

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

8 SPOSÓB ODBIÓRU ROBÓT

8.1 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 pkt 6 niniejszej ST.

8.2 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

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 gruntocementowej,
- 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 DOKUMENTY ODNIESIENIA

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.