Załącznik nr 11 do SIWZ

Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego: **ZKZL.271.4.2013**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**(STWiORB)**

**Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe**

Obiekt: budynek mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Ratuszowej 8 w Szamotułach.

Dział robót CPV: 45.00.00.00-7 – Roboty budowlane

Grupa robót CPV: 45.20.00.00-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót CPV: 45.26.00.00-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne.

Kategoria robót CPV: 45.26.20.00-1 – Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe.

Doprecyzowanie przedmiotu zamówienia w ramach kategorii:

 45.26.22.10-6 – Fundamentowanie

 45.26.23.40-6 – Wstrzykiwanie zaprawy

**1.WSTĘP.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące realizacji i odbioru robót związanych z wykonaniem kolumn iniekcyjnych metodą iniekcji strumieniowej - „jet grouting” pod budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Ratuszowej 8 w Szamotułach.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmują prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem. Specyfikacja ta będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie poniższych prac:

1) Wytyczenie w terenie przebiegu sieci uzbrojenia terenu celem uniknięcia kolizji,

2) wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z dokumentacją projektową i uwzględnieniem przebiegu sieci uzbrojenia terenu,

3) Zainstalowanie sprzętu,

4) Wykonanie przewiertów przez grunt, istniejące posadzki, ściany i fundamenty,

5) Wykonanie iniekcyjnego forowania kolumn iniekcyjnych „jet grouting”,

6) Pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,

7) Usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego.

**Uwaga! Zamawiający zaleca zapoznanie się w terenie z warunkami przedmiotu zamówienia oraz dokumentacją projektową (projekt budowlany), a także ze wszystkimi zaleceniami i założeniami projektowymi.**

**Obowiązkiem wykonawcy będzie opracowanie Projektu Wykonawczego i Projektu Technologicznego, które muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego i Projektanta Projektu Budowlanego.**

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

**a) Iniekcja strumieniowa** – polega na lokalnym rozluźnieniu struktury gruntu przez rozpłukanie za pomocą wysokoenergetycznego strumienia cieczy o dużej prędkości wylotowej przy dyszy, przy jednoczesnym wymieszaniu gruntu zalegającego w podłożu z materiałem iniekcyjnym.

**b) Element iniekcyjny** – bryła zainiektowanego gruntu, w kształcie kolumny, sektora lub lameli, wykonana z jednego wywierconego otworu; poszczególne elementy iniekcyjne mogą się wzajemnie przenikać, tworząc przestrzenne bryły lub przesłony, spełniające funkcje statyczne lub uszczelniające.

**c) 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.

**d) Technologia „jet grouting”** – sposób iniekcyjnego wzmacniania 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.

**e) Stopień wzmocnienia gruntu (Sw)** – stosunek objętości kolumn iniekcyjnych do ogólnej objętości bryły podłoża gruntowego podlegającej wzmocnieniu. Stopień ten zależny jest od średnicy kolumn ich rozstawu i głębokości.

Do wzmocnienia gruntu pod budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Ratuszowej 8 w Szamotułach zastosowana będzie iniekcja strumieniowa systemu potrójnego.

Pozostałe określenia i terminy wg normy PN-EN 12716

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

**1.6. Wymagania techniczne.**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną, Projektem Budowlanym. Projekt Wykonawczy ma być opracowany przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację Zamawiającego i Projektanta Projektu Budowlanego.

Przed rozpoczęciem zasadniczych robót na obiekcie należy wykonać próby polowe dla potwierdzenia prawidłowości wybranej technologii robót oraz założeń projektowych, w szczególności uzyskiwanej średnicy kolumny iniekcyjnej. Zakres i liczbę prób określa się w dokumentacji projektowej.

Wyniki badań próbnych należy przedstawić do zatwierdzenia Projektantowi wzmocnienia podłoża gruntowego. Do zasadniczych robót związanych z wzmocnieniem gruntu za pomocą iniekcji strumieniowej można przystąpić po zatwierdzeniu wyników prób przez Projektanta i Inżyniera.

W przypadku stwierdzenia występowania istotnych niezgodności w budowie podłoża w stosunku do warunków geotechnicznych przyjętych w projekcie należy powiadomić Projektanta i Inżyniera w celu podjęcia stosownych decyzji i/lub zmiany parametrów technologicznych procesu iniekcji. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wiercenia na nieprzewidziane przeszkody w podłożu.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania ogrodzenia strefy niebezpiecznej taśmami ostrzegawczymi terenu wokół budynku w miejscach wykonywania robót (na własny koszt).

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiekolwiek szkody, spowodowane przez jego działania w czasie realizacji prac.

**Patrz** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126 ze zmianami), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401 ze zmianami), Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997 r. Nr 169 poz.1650 ze zmianami).

**1.7. Wymagania dokumentacyjne.**

Roboty iniekcyjne należy realizować na podstawie dokumentacji obejmującej:

a) Projekt Budowlany

b) Dokumentację badań podłoża

c) Projekt wykonawczy iniekcji strumieniowej, określający liczbę i rodzaj elementów iniekcyjnych oraz ich charakterystykę geometryczną i właściwości zeskalonego gruntu,

d) Projekt technologiczny, określający sposób wykonania i parametry technologiczne iniekcji, łącznie z badaniami kontrolnymi.

e) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ)

f) Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące prace iniekcyjne albo przez nie uzgodniona

**1.8. 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 iniekcyjnych.

**1.9. 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.

**1.10. 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.**

Materiały użyte do wykonania robót iniekcyjnych muszą odpowiadać wymaganiom sformułowanym w projekcie wykonawczym dla przedmiotowego zakresu robót. Najczęściej stosowane są cement, woda i ewentualnie dodatki modyfikujące własności technologiczne zaczynu iniekcyjnego zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

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 iniekcyjnych określa wykonawca wzmocnienia w opracowanym projekcie technologicznym.

W robotach iniekcyjnych stosuje się:

a) zaczyn cementowy, o stosunku wagowym woda/cement w granicach W/C = 0,5 do 1,5

b) cementy lub spoiwa hydrauliczne, zgodne z Polskimi Normami lub posiadające aprobaty techniczne.

Cement: do iniekcyjnego formowania kolumn przy zastosowaniu technologii „jet grouting” dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego o markach 32,5, 42,5 lub 52,5. 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 załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest 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 instrukcję sporządzania oraz przechowywania poszczególnych składników i gotowego zaczynu.

c) dodatki do zaczynu cementowego, według zaleceń projektu wykonawczego lub projektu technologicznego.

d) stal zbrojeniową: do zbrojenia kolumn iniekcyjnych należy stosować stal zbrojeniową o parametrach zgodnych z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Zastosowana stal musi posiadać świadectwo jakości

e) 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. SPRZĘT.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w dokumentacji technicznej i ST oraz zgodnie z zakładaną technologią.

Podstawowy sprzęt niezbędny do realizacji robót to:

a) wiertnica udarowo-obrotowa, przystosowana do wykonywania iniekcji strumieniowej, wyposażona w żerdź iniekcyjną, monitor i osprzęt, umożliwiająca wykonywanie wiercenia i iniekcji w kontrolowany sposób, tj. z zadanymi prędkościami obrotu i posuwu żerdzi,

b) agregaty mieszające i pompujące, dostarczające wodę pod ciśnieniem, sprężone powietrze i zaczyn cementowy,

c) przewody wysokociśnieniowe do połączenia pomp iniekcyjnych z wiertnicą,

d) sprzęt pomiarowy do rejestracji i monitorowania parametrów iniekcji: ciśnienia i przepływu wody pod wysokim ciśnieniem, ciśnienia i przepływu zaczynu, ciśnienia i przepływu powietrza, prędkości obrotów i podciągania żerdzi oraz zagłębienia w gruncie dysz iniekcyjnych,

e) urządzenia do pomiaru średnicy kolumny iniekcyjnej, bezpośrednio po jej wykonaniu,

f) silosy magazynowe na cement i składniki dodatkowe.

Zastosowany sprzęt musi zapewniać bezpieczną realizację robót z zakładaną wydajnością.

**4. TRANSPORT.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewozowych materiałów. Wykonawca na własny koszt będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Dostawę materiałów i wywóz należy przeprowadzić zgodnie z przepisami bhp oraz przepisami o ruchu drogowym i wymogami producentów materiałów.

**5. WYKONANIE ROBÓT.**

**5.1. Wymagania ogólne.**

5.1.1. Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia.

5.1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich:

- przeprowadzenie robót wymaga od Wykonawcy zapewnienia bezpieczeństwa osób postronnych i użytkowników budynku przez dostosowanie organizacji robót oraz wydzielenie stanowisk montażu zgodnie z przepisami bhp i ppoż.

- UWAGA – budynek w czasie wykonywania prac remontowych będzie użytkowany przez zamieszkujących lokatorów. dlatego konieczne jest wyznaczenie stref bezpiecznego poruszania się. Wykonawca jest zobowiązany do ogrodzenia strefy niebezpiecznej (np. taśmami ostrzegawczymi i tablicami) oraz wykonania oznakowania ostrzegawczego i informacyjnego terenu budowy na zewnątrz jak również stanowisk robót prowadzonych wewnątrz.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiekolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

**5.2. Wymagania szczegółowe.**

5.2.1. Wykonanie robót iniekcyjnych

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

Kolejność wykonania punktów iniekcji musi być zgodna z Projektem Wykonawczym i Projektem Technologicznym opracowanym przez Wykonawcę uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Sposób i szybkość wiercenia oraz parametry iniekcji (ciśnienie, przepływ, gęstości iniektu, prędkość podciągania i obracania żerdzi) należy dostosować do charakteru obiektu oraz warunków gruntowych i wodnych. Roboty realizować zgodnie z PN-EN 12716.

W świeżych kolumnach można umieszczać elementy zbrojeniowe, o ile przewidziano je w projekcie wykonawczym.

Zeskalony cementogrunt powinien osiągnąć właściwości (wytrzymałość i/lub szczelność) określone w projekcie wykonawczym.

5.2.2. Zakończenie prac.

Po zakończeniu prac teren budowy należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

**6.1. Postanowienia ogólne**

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

a) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi punktami wykonania iniekcji oraz ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,

b) Dziennik budowy.

c) Zestawienia dzienne wykonanych elementów iniekcyjnych, zawierające: datę wykonania, numer elementu, głębokość wiercenia, średnicę i długość elementu, rzędną platformy roboczej, ilość zużytego zaczynu, prędkość podciągania i prędkość obrotu żerdzi,

d) wyniki badań materiałowych cementogruntu (badania wytrzymałościowe).

**6.2. Program badań**

Prace i badania kontrolne przed rozpoczęciem robót zasadniczych:

a) sprawdzenie przygotowania frontu robót i platformy roboczej,

b) sprawdzenie i odebranie wpisem do dziennika budowy wstępnych prób iniekcji, według zakresu ustalonego w projekcie technologicznym,

**6.3. Badania kontrolne w czasie robót**

a) sprawdzenie jakości i zgodności materiałów stosowanych do iniekcji,

b) bieżąca kontrola podłoża gruntowego na podstawie obserwowanego przebiegu wiercenia i iniekcji,

c) ciągłe monitorowanie parametrów iniekcji (ciśnienie i przepływ mediów iniekcyjnych, prędkość podciągania i obrotu żerdzi wiertniczej),

d) wizualna kontrola rodzaju urobku i procesu wiązania urobku,

e) bieżące badania gęstości zaczynu cementowego (dla każdego zarobu).

**6.4. Badania odbiorcze**

a) sprawdzenie zgodności wykonanych robót z projektem wykonawczym,

b) wykonanie i przedstawienie wyników badań kontrolnych, przewidzianych w projekcie wykonawczym (w szczególności koniecznych do osiągnięcia właściwości cementogruntu).

**6.5. Opis badań**

a) Sprawdzenie przygotowania terenu

b) Sprawdzenie przygotowania frontu robót i platformy roboczej należy przeprowadzić w porównaniu do wymagań określonych w dokumentacji projektowej.

c) W przypadku dużego prawdopodobieństwa napotkania urządzeń lub instalacji podziemnych należy wykonać inwentaryzację położenia instalacji i przeszkód.

**6.6. Kolumny próbne**

Przed rozpoczęciem robót zasadniczych należy wykonać kolumny próbne w ilości i zakresie określonym w projekcie technologicznym i ustalić rzeczywisty zasięg iniekcji. Kolumny te należy pomierzyć przed ich związaniem, wewnątrz płynnego cementogruntu a wyniki zaprotokołować. Należy także pobrać próbki cementogruntu w celu określenia prędkości wiązania zaczynu cementowego. Próbki te podlegają kontroli po za pomocą penetrometru do badania stanu gruntów spoistych.

**6.7. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami ST i projektu wykonawczego

**6.8. Sprawdzenie formowania elementów iniekcyjnych**

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu:

a) zagłębienia żerdzi wiertniczej,

b) ciągłym monitorowaniu i rejestracji parametrów technologicznych iniekcji (ciśnienie i przepływ mediów iniekcyjnych, prędkość podciągania i obrotu żerdzi wiertniczej),

c) składu i gęstości medium iniekcyjnego.

**6.9. Sprawdzanie głębokości wiercenia.**

Głębokość wiercenia kontroluje się na podstawie liczby i długości wprowadzonych w grunt żerdzi lub urządzenia pomiarowego, z dokładnością ± 10 cm.

Kontrolę składu i gęstości medium iniekcyjnego przeprowadza się bezpośrednio w miejscu jego przygotowania, badając proporcje wagowe stosowanych składników.

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 co najmniej następujące dane:

1. numer kolumny,
2. głębokość odwierconego otworu,
3. długość kolumny,
4. średnica kolumny,
5. rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
6. gęstość zaczynu iniekcyjnego,
7. ilość zatłoczonych dm3 zaczynu, lub ilość zużytego cementu w kg,
8. ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny,
9. rodzaj zabudowanego zbrojenia.

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

**6.10. Kontrola wytrzymałości cemento-gruntu**

Podczas formowania kolumn iniekcyjnych należy pobrać próbki wypływającej z otworu mieszaniny cemento-gruntu (3 próbki na każde rozpoczęte 25 szt. kolumn). 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 gruntobetonu w kolumnach iniekcyjnych, która powinna wynosić Rmin ≥5,0 MPa. W obrębie gruntów organicznych wytrzymałość cemento-gruntu nie jest uwzględniana w obliczeniach i wynosi zazwyczaj RC ≥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 pobieranych próbek należy określić w porozumieniu z Inżynierem (nadzorem inwestorskim).

**6.11. Tolerancje wykonania**

a) rozstaw kolumn iniekcyjnych: ±5 cm,

b) dokładność zabudowy zbrojenia: ±5 cm,

c) głębokość formowania kolumn: - 10 cm,

d) średnica kolumn iniekcyjnych: - 10%,

e) pochylenie kolumn: 1:100,

f) wytrzymałość cemento-gruntu na ściskanie:

g) dla próbek uformowanych z mieszaniny wypływającej z otworu: -10 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się),

h) dla rdzeni z kolumn iniekcyjnych: - 5% (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

**6.12. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie podłoża polega na obserwacji oporów wiercenia i koloru urobku wypływającego na powierzchnię i porównaniu tych informacji z zakładaną budową podłoża według dokumentacji projektowej.

**6.13. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją**

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją wykonawczą i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez Projektanta i Inżyniera.

**6.14. Wytrzymałość**

W przypadku realizacji robót wzmacniających w szczególności podchwycenia fundamentów w sąsiedztwie wykonywanego wykopu przed rozpoczęciem głębienia wykopu należy zbadać wytrzymałość cemento-gruntu. Zakres badań i parametry określa dokumentacja projektowa.

**6.15. Sprawdzenie podparcia fundamentu**

Przed rozpoczęciem wykonywania dalszych prac naprawczych w obiekcie należy wykonać odkrywki fundamentowe w ilości i rozstawie przewidzianej projektem w celu stwierdzenia właściwego podchwycenia fundamentów budynku.

**7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiaru jest jeden metr bieżący [1 mb] uformowanej kolumny iniekcyjnej o określonej w dokumentacji projektowej średnicy.

**8. ODBIÓR ROBÓT.**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót powinny być zgodne z obowiązującymi zasadami i standardami.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie atestów producenta.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6.11 dały wyniki pozytywne. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na koszt własny.

**8.3. 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. 6.11 niniejszej ST.

**8.4. 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.

Odbiór końcowy przeprowadza komisja – powołana przez Zamawiającego, na podstawie pisemnego powiadomienia przez Wykonawcę o zakończeniu zleconego umową zadania.

Komisja dokonuje odbioru końcowego na podstawie dokumentów z kontroli częściowych, wyników badań i pomiarów oraz oceny wizualnej.

Zasady i termin powoływania komisji określa umowa.

Ze względu na charakter robót zanikających wykonanie poszczególnych elementów iniekcyjnych należy kontrolować na bieżąco w czasie prac. Ponadto z każdego dnia robót należy sporządzić zestawienie zbiorcze wykonanych elementów iniekcyjnych i przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Podstawą odbioru końcowego robót są następujące dokumenty:

1. dokumentacja powykonawcza wykonanych elementów iniekcyjnych, z naniesionymi ewentualnymi zmianami, które wprowadzono w czasie realizacji robót,
2. dziennik budowy,
3. uzasadnienie dokonanych zmian,
4. dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów,
5. wyniki badań kontrolnych.

W przypadku braku wszystkich dokumentów odbiór należy dokonać po ich uzupełnieniu.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół, który będzie podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

**9. ODBIÓR POGWARANCYJNY.**

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po okresie gwarancji, której długość określa umowa. Celem tego odbioru jest ocena stanu pokrycia dachowego po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz odbiór ewentualnych poprawek związanych z usunięciem wad zgłaszanych w okresie gwarancji.

Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest podobnie jak odbiór końcowy.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej. Wynik negatywny do potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancji zamawiający powinien zgłaszać wykonawcy wszystkie zauważone wady wynikające .

**10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Rozliczenie pomiędzy zamawiającym a wykonawcą dokonane zostanie w oparciu o zasady zawarte w umowie, której wzór stanowi załącznik nr 8 do SIWZ.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa jednego metra bieżącego iniekcji strumieniowej, uzależniona od rodzaju i średnicy/promienia wykonywanego elementu iniekcji (np. kolumna, sektor lub lamela) i zastosowanej technologii iniekcji, podawana w złotych. Sumaryczna długość iniekcji obejmuje efektywną długość wykonanych elementów iniekcyjnych, licząc od spodu każdego elementu do poziomu zakończenia jego formowania w gruncie.

Cena jednostkowa uwzględnia:

1. zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
2. opracowanie projektu wykonawczego i technologicznego,
3. wytyczenie punktów iniekcji,
4. transport i uzbrojenie sprzętu do wykonania iniekcji;
5. wykonanie otworu wiertniczego,
6. zakup materiałów iniekcyjnych oraz przygotowanie zaczynu,
7. uformowanie elementu iniekcyjnego w gruncie,
8. wykonanie badań kontrolnych przewidzianych w projekcie wykonawczym,
9. wywóz urobku i oczyszczenie terenu robót.

Ostateczne rozliczenie umowy dokonywane jest po pozytywnym odbiorze pogwarancyjnym.

**11. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.**

1) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

2) PN-B–02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

3) PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

4) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

5) PN-EN 12716 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa.

6) 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.

7) PN-EN 196-3:Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.

8) PN-EN 196-6:Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

9) PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

10) PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.

11) PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

12) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.