

ST 02 – Roboty pomiarowe

TEMAT: **BUDYNEK WYDZIAŁU RADIA I TELEWIZJI
IM. KRZYSZTOFA KIEŚŁOWSKIEGO**

LOKALIZACJA: **KATOWICE, UL. ŚWIĘTEGO PAWŁA**

NR DZIAŁEK: **183/2**

INWESTOR: **UNIwersytet Śląski,
UL. BANKOWA 12, 40-007 KATOWICE**

DATA: **PAŹDZIERNIK 2013**

NUMER
PROJEKTU: **185**

SPORZĄDZIŁ:

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | mgr inż. Monika Cyran | |
|--|------------------------------|--|

BAAS

GRUPA
5

GRUPA 5 Architekci sp. z o.o. 02-619 Warszawa, ul. Wejnerta 16A T: 223.802.300, F: 223.802.350
Wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru
Sądowego pod numerem KRS 0000107501, NIP 526 22 04 723, wysokość kapitału zakładowego 55 550,00 zł.
DZIEDZIEJKO KADŁUBOWSKI LESZCZYŃSKI MYCIELSKI ZELEN wszelkie prawa zastrzeżone Warszawa, październik 2013

MAŁECCY
biuro projektowe

40-067 katowice ul. pck 6/12
tel 0608-388684 www.maleccy.com

SPIIS TREŚCI

| | nr strony |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 1.1. Przedmiot ST | 3 |
| 1.2. Zakres stosowania ST | 3 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST | 3 |
| 1.4. Określenia podstawowe | 3 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót | 3 |
| 2. MATERIAŁY | 3 |
| 3. SPRZĘT | 4 |
| 4. TRANSPORT | 4 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 4 |
| 5.1. Zakres prac | 4 |
| 5.2. Etapy i terminy kontroli | 5 |
| 5.3. Osoby odpowiedzialne za kontrolę | 6 |
| 5.4. Plany pobierania próbek i zalecane metody pomiarów | 6 |
| 5.5. Procedury i konsekwencje w przypadku nie spełnienia wymagań | 6 |
| 5.6. Dokumentacja kontroli zachowania tolerancji | 6 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 6 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 7 |
| 8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI | 7 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 7 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 7 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac przygotowawczych (geodezyjne tyczenie) dla zadania „Budowa budynku Wydziału Radia i Telewizji im. Krzysztofa Kieślowskiego w Katowicach przy ul. Świętego Pawła, dz. nr 183/2”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- ▲ przygotowanie sieci układu pomiarowego
- ▲ oznaczenie stałych punktów pomiarowych
- ▲ kontrola wykonania poszczególnych elementów / prac

1.4. Określenia podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami nadzoru inwestycyjnego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”

Prace pomiarowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK (od I ÷ VII).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca ma przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez uprawnionego Geodetę. Punkty wierchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

2.0. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszymi ST są:

- paliki drewniane fi 15-20 mm i długości 1.5 do 1.7 m,
- paliki drewniane fi 50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe fi 12 mm i długości 30 cm,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- bolce stalowe fi 5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,

- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów).

3.0. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

4.0. TRANSPORT

Sprzęt i materiały objęte niniejszymi ST można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót między uczestnikami procesu inwestycyjnego należy ustalić:

- ✧ przedmioty i cechy, podlegające kontroli oraz powołanie się wyznaczone tolerancję (na podstawie dokumentacji projektowej oraz postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ etapy budowy, w których powinna być przeprowadzona kontrola (na podstawie dokumentacji projektowej, przyjętej przez wykonawcę technologii i organizacji robót oraz postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ trony odpowiedzialne za pobieranie próbek (na podstawie postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ plany pobierania próbek i zalecane metody pomiaru (na podstawie postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ procedur i konsekwencji w przypadku nie spełnienia wymagań (na podstawie postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ określenie terminu rozpoczęcia i zakończenia kontroli (na podstawie postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej)
- ✧ dokumentacji kontroli (na podstawie postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej).

5.1. Zakres prac

Prace geodezyjne przy realizacji obiektu winny obejmować:

- ✧ wytyczenie granic inwestycji (linie rozgraniczające), potwierdzając to wpisem do dziennika budowy;
- ✧ obliczenie współrzędnych punktów przecięcia głównych osi obiektu oraz punktów pomocniczych ;
- ✧ założenie osnowy realizacyjnej trwale zastabilizowanej, uzgodnionej z wykonawcą robót
- ✧ dowiązanie elementów planu realizacyjnego (przecięcia głównych osi, punkty pomocnicze) do założonej osnowy
- ✧ założenie reperów roboczych
- ✧ wytyczeni w terenie kolejno:
 - obrysu budynku pod wykop, potwierdzony wpisem do dziennika budowy
 - osi konstrukcyjnych na ławach ciesielskich w celu wyznaczenia położenia fundamentów
 - osi konstrukcyjnych na fundamentach i kolejno na wszystkich kondygnacjach
 - urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu
 - osi dróg (zgodnie z warunkami zawartymi w pkt. 2.5 Specyfikacji Technicznej)
- elementów małej architektury
 - ✧ w miarę realizacji inwestycji zakres prac geodezyjnych winien obejmować:
- inwentaryzowanie urządzeń i instalacji podziemnych
- inwentaryzowanie obrysu wznoszonego obiektu z na niesieniem na mapę. Zgodność inwentaryzacji z projektem posadowienia winien zostać potwierdzony przez geodetę na odbitce inwentaryzacyjnej.
 - ✧ Inwentaryzacja położenia elementów konstrukcyjnych.:
 - wymiarów i poziomów fundamentów oraz kolejnych kondygnacji,
 - ✧ Kontrolę następujących elementów i cech:
 - punkty osnowy pomiarowej I i II rzędu, punkty szczegółowe oraz ewentualne punkty przerzutowe zabezpieczające, których usytuowanie i poziomy sprawdzane są zgodnie z PN- ISO 4463
 - wymiary poziomów fundamentów
 - wymiary elementów konstrukcji prefabrykowanych, dostarczanych na plac budowy

- współosiowość bądź położenie dolnej części elementu
- szerokości szczelin pomiędzy elementami
- pionowość i szerokość szczelin dylatacyjnych
- pionowość elementów konstrukcyjnych (ściany, słupy, szachty główne, klatki schodowe)
- pionowość, wymiary przekroju otworowanie szybów windowych
- wymiary powierzchni podparcia elementów
- wymiary otworów pod elementy ślusarki (fasad i świetlików)
- zachowanie poziomu powierzchni elementów i płyt stropowych (odchyłki względem linii siatki konstrukcyjnej, wtórnych linii równoległych do osi podłużnej budynku oraz wtórnych linii do tej osi prostopadłych)
- mimośrodowość elementów konstrukcyjnych
- położenie względem innych elementów konstrukcyjnych
- zgodność łączonych powierzchni
- kształt powierzchni i profili (w szczególności dla ścian widowni)
- cech elementów wskazanych przez dowolnego uczestnika procesu inwestycyjnego (inwestora, inspektora nadzoru, projektanta, kierownika budowy)
- poprawność pozostałych parametrów ujętych w Specyfikacji Technicznej oraz w obowiązujących normach

Dla każdej w ww. cech geometrycznych należy ustalić czynność pomiaru, dokładność pomiaru, zakres pomiaru oraz instrument lub przyrząd pomiarowy zgodnie z PN – ISO 7976 – 1.

Obliczanie współrzędnych przecięcia głównych osi realizowanego obiektu wino odbywać się po analizie i na podstawie mapy zasadniczej – tzw „krzyża” osnowy geodezyjnej (określony jako punkt o współrzędnych $x=0,0$, $y=0,0$)

Prze przystąpieniem do realizacji obiektów należy przygotować sieć układu pomiarowego dla wznoszonego obiektu oraz wyznaczyć stałe punkty pomiarowe.

Stale punkty pomiarowe rozmieszczone na placu budowy powinny być: usytuowane w taki sposób, aby można było je wykorzystywać przez cały okres budowy;

- ▲ trwałe i zabezpieczone przez wykonawcę robót przed uszkodzeniem, przesunięciem, zniszczeniem oraz nie powinny ulegać zmianom;
- ▲ wykonywane przez uprawnione jednostki geodezyjne (na zlecenie służby technicznej inwestora) i przekazane wykonawcy robót; z przejęcia robót należy wykonać odpowiedni protokół, a fakt przejęcia punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.

Rama geodezyjna (niezależna osnowa geodezyjna dla potrzeb budowy) winna być dowiązana do istniejącej osnowy.

Zaleca się, aby jej boki były równoległe do głównych osi budynku.

Poszczególne elementy geometryczne obiektu lub jego części powinny być wyznaczone w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z punktów podczas wykonywania robót budowlanych. Z uwagi na roboty i transport technologiczny geodezyjne wyznaczanie osi i obrysów elementów obiektu wymaga wyznaczenia bocznych odnośników usytuowanych poza bezpośrednią strefą robót, nie narażonych na zniszczenie i umożliwiających szybkie odtworzenie uszkodzonych punktów.

Rzędne wysokościowe (repery) należy sytuować na słupkach (np. paliki drewniane, na których główkach zaznacza się położenie punktu) osadzonych w gruncie poniżej granicy przemarzania lub na trwałych elementach budowli w sposób zapewniający im trwałość oraz nieuleganie zmianom położenia przez cały okres budowy.

W przypadku, gdy zaobserwuje się osiadania obiektu po jego wykonaniu i oddaniu do użytkowania, stałe punkty pomiarowe należy usytuować i zabezpieczyć w sposób umożliwiający korzystanie z nich również po zakończeniu robót oraz uporządkowaniu i zagospodarowaniu placu budowy.

5.2. Etapy i terminy kontroli

- Inwentaryzacja położenia elementów konstrukcyjnych.: - wymiarów i poziomów fundamentów oraz kolejnych kondygnacji,

- Inwentaryzowanie obrysu wznoszonego obiektu z na niesieniem na mapę. Zgodność inwentaryzacji z projektem posadowienia winien zostać potwierdzony przez geodetę na odbitce inwentaryzacyjnej.
- kontrole odbiorcze przy dostawach poszczególnych elementów

Okres wykonywania kontroli powinien obejmować cały okres prowadzenia budowy oraz okres trwania gwarancji.

Okres wykonania kontroli winien być określony umownie z inwestorem.

5.3. Osoby odpowiedzialne za kontrolę

Osobą odpowiedzialną za kontrolę prac winien być wykonawca bądź podwykonawca robót

5.4. Plany pobierania próbek i zalecane metody pomiarów

Kontrole należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach PN-ISO 3443-6 "Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganiami tolerancjami i kontrola statystyczna – Metoda 1" oraz PN – ISO 3443-7 "Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna -Metoda 2 (Metoda kontroli statystycznej).

Z uwzględnieniem iż, dopuszczalne odchyłki – tolerancje należy przyjmować zgodnie z wytycznymi niniejszej specyfikacji oraz (w pozostałych przypadkach) postanowieniami obowiązujących norm.

Jeżeli tolerancje nie zostały określone, przyjmuje się zgodnie z pkt 4 PN-ISO 3443-6:1996 lub/i pkt 5 PN-ISO 3443-7.

Tyczenie budynku powinno być kontrolowane metodami podanymi w normie PN-ISO-4463-1

Wymiary i kształt budynku (punkty kontrolne określone we wcześniejszych akapitach niniejszego punktu Specyfikacji Technicznej) winny być kontrolowane przy użyciu metod podanych w PN – ISO 7976-1.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych należy ustalić według PN-ISO-7976:2 -sekcja pierwsza: Usytuowanie punktów pomiarowych dla tych pomiarów, które mogą być wykonywane zarówno w zakładach prefabrykacji, jak i na placach budowy oraz sekcja druga: Usytuowanie punktów pomiarowych dla tych pomiarów, które mogą być wykonywane tylko na placach budów.

5.5. Procedury i konsekwencje w przypadku nie spełnienia wymagań

Procedury postępowania w przypadku nie spełnienia wymagań zostały opisane w poszczególnych punktach Specyfikacji Technicznej, dla przypadków nie ujętych w Specyfikacji Technicznej należy stosować wymogi zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Odchylenia od ustalonych wymagań dokładnościowych powinny być przedłożone osobie odpowiedzialnej, która na mocy umowy wyznaczona jest do decydowania o działaniach, jakie należy podjąć w przypadku, gdy odchylenia przekraczają dopuszczalne granice (inspektor nadzoru, projektant).

Należy ocenić wpływ "wadliwego" elementu zarówno na całość procesu inwestycyjnego jak i jego poszczególne elementy składowe – poszczególne procesy.

5.6. Dokumentacja kontroli zachowania tolerancji

Dokumentacja na budowie winna być prowadzona w odpowiedni sposób w dzienniku budowy oraz zbiorach danych, udostępnianych w czytelnej postaci.

Powinny one zawierać następujące informacje:

- ✧ obiekt;
- ✧ wyniki pomiaru i ewentualne obliczenia wraz z analizami;
- ✧ data i czas kontroli;
- ✧ miejsce kontroli;
- ✧ nazwisko prowadzącego pomiar;
- ✧ zastosowana aparatura, numer fabryczny, świadectwa standaryzacji, dokładność pomiaru;
- ✧ przeprowadzone kontrole instrumentu;
- ✧ rozmieszczenie punktów pomiarowych;
- ✧ wykorzystane punkty odniesienia;
- ✧ temperatura i inne czynniki atmosferyczne;
- ✧ inne czynniki mogące mieć wpływ na wynik pomiarów

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji 1.0 Ogólne warunki techniczne -

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Podstawą dokonania obmiarów jest projekt architektoniczny, przedmiary robót, specyfikacje techniczne, wizja lokalna, określające zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji.

Jednostką obmiarów jest komplet wykonanych robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór prac winien nastąpić po stwierdzeniu poprawności wykonanych prac.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości wykonania prac na podstawie wyników pomiarów i badań.

Rozliczenie robót rozbiórkowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ✧ określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub,
- ✧ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|--------------------|---|
| PN-N-02211:2000 | “Geodezja. Geodezyjne wyznaczanie pomieszczeń. Terminologia” |
| PN-87/N-02251 | “Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia” |
| PN-N-02270:2000 | „Informacje przestrzenne. Systemy odniesień przestrzennych Bezpośrednie opisywanie położenia” |
| PN-ISO 7976-1:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy” |
| PN-ISO 7976-2:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych” |
| PN-ISO 3443-1:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji” |
| PN-ISO 3443-2:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Statystyczne podstawy przewidywania pasowań elementów” |
| PN-ISO 3443-3:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Procedury doboru wymiarów nominalnych przewidywania pasowań” |
| PN-ISO 3443-4:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Metody przewidywania odchyłek montażowych ustalania tolerancji” |
| PN-ISO 3443-5:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określenia” |
| PN-ISO 3443-6:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna -Metoda 1 (Metoda kontroli statystycznej)” |
| PN-ISO 3443-7:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna -Metoda 2 (Metoda kontroli statystycznej)” |
| PN-ISO 3443-8:1994 | “Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych” |
| PN-ISO 4463-2:2001 | „Metody pomiarowe w budownictwie - Tyczenie i pomiar - Cele i stanowiska pomiarowe” |

PN-ISO 4463-3:2001 „Metody pomiarowe stosowane w budownictwie - Tyczenie i pomiar – Wykazy sprawdzające dla realizacji zadań geodezyjnych i usług pomiarowych”

PN-ISO 7077:1999 „Metody pomiarowe w budownictwie - Zasady ogólne i metody weryfikacji zgodności wymiarowej”

PN-ISO 7976-1:1994 „Tolerancje w budownictwie - Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych - Metody i przyrządy”

PN-ISO 7976-2:1994 „Tolerancje w budownictwie - Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych - Usytuowanie punktów pomiarowych”

PN-ISO 8322-4:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej teodolitów”

PN-ISO 8322-5:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej optycznych instrumentów do pionowania”

PN-ISO 8322-6:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej instrumentów laserowych”

PN-ISO 8322-7:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej instrumentów zastosowanych do tyczenia”

PN-ISO 8322-8:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej dalmierzy elektronicznych stosowanych do pomiarów odległości do 150m”

PN-ISO 8322-10:1998 „Obiekty budowlane - Instrumenty pomiarowe - Metody ustalania dokładności użytkowej - Porównanie reflektorów nieszkłanych i tradycyjnych pryzmatów szklanych stosowanych w elektronicznych pomiarach odległości do 150 m”

PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”

PN-C-04541 „Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczalnych mineralnych i substancji rozpuszczalnych lotnych”

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne. Część 1 – część 2” Arkady, Warszawa 1990. - z wykluczeniem zmian wprowadzonych nowelizacją norm.

Uwaga. Jeśli w czasie pomiędzy opracowaniem niniejszej ST, a rozpoczęciem realizacji inwestycji wymienione wyżej przepisy zostaną zmienione, lub zostaną wprowadzone nowe przepisy i rozporządzenia mające zastosowanie dla niniejszego zamierzenia, to należy je odpowiednio stosować.

ST 02 – Roboty ziemne

TEMAT: **BUDYNEK WYDZIAŁU RADIA I TELEWIZJI
IM. KRZYSZTOFA KIEŚŁOWSKIEGO**

LOKALIZACJA: **KATOWICE, UL. ŚWIĘTEGO PAWŁA**

NR DZIAŁEK: **183/2**

INWESTOR: **UNIwersytet Śląski,
UL. BANKOWA 12, 40-007 KATOWICE**

DATA: **PAŹDZIERNIK 2013**

NUMER
PROJEKTU: **185**

SPORZĄDZIŁ:

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | mgr inż. Monika Cyran | |
|--|------------------------------|--|

BAAS

GRUPA
5

GRUPA 5 Architekci sp. z o.o. 02-619 Warszawa, ul. Wejnerta 16A T: 223.802.300, F: 223.802.350
Wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru
Sądowego pod numerem KRS 0000107501, NIP 526 22 04 723, wysokość kapitału zakładowego 55 550,00 zł.
DZIEDZIEJKO KADŁUBOWSKI LESZCZYŃSKI MYCIELSKI ZELEN wszelkie prawa zastrzeżone Warszawa, październik 2013

MAŁECCY
biuro projektowe

40-067 katowice ul. pck 6/12
tel 0608-388684 www.maleccy.com

SPIS TREŚCI

| | nr strony |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 12 |
| 1.1. Przedmiot ST | 12 |
| 1.2. Zakres stosowania ST | 12 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST | 12 |
| 1.4. Określenia podstawowe | 12 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót | 13 |
| 2. MATERIAŁY | 13 |
| 2.1. Źródła uzyskania materiałów (gruntu) | 13 |
| 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych | 13 |
| 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów | 14 |
| 2.4. Zasady wykorzystania gruntów | 14 |
| 2.5. Materiały do wykonania podłoża pod fundamenty | 14 |
| 2.5.1. Kruszywo łamane | 14 |
| 2.5.1.1. Warunki dostawy | 15 |
| 2.5.2. Cement | 15 |
| 2.5.2.1. Warunki dostawy | 16 |
| 2.5.3. Woda | 16 |
| 3. SPRZĘT | 16 |
| 4. TRANSPORT | 17 |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu | 17 |
| 4.2. Transport gruntów | 17 |
| 4.3. Transport i składowanie kruszywa | 17 |
| 4.4. Transport i składowanie cementu | 17 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 18 |
| 5.1. Wykonanie wykopu i przygotowanie podłoża pod fundamenty budynku | 18 |
| 5.2. Roboty przygotowawcze | 18 |
| 5.3. Wykonanie robót – podłoża | 21 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 22 |
| 6.1. Podłoże gruntowe | 22 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 6.2. Wykonania wykopów | 22 |
| 6.3. Zagęszczenie podsypek i zasypek | 23 |
| 6.4. Kontrola jakości - kruszywo | 23 |
| 6.5. Kontrola jakości – cement | 23 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 24 |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót | 24 |
| 7.2. Zasady określania ilości robót | 24 |
| 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy | 24 |
| 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru | 24 |
| 7.5. Jednostka obmiarowa | 24 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 25 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 25 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 26 |

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z robotami ziemnymi (wykopy, wykonanie podsypki, zasypywanie wykopów, zagęszczanie gruntu) dla celu realizacji budynku Wydziału Radia i Telewizji w Katowicach.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących prac:

- ▲ wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego wraz z jego zabezpieczeniem,
- ▲ odkopanie istniejących fundamentów,
- ▲ przygotowanie podłoża pod fundamenty,
- ▲ zasypywanie fundamentów.

Szczegółowy zakres rzeczowy i ilościowy robót ziemnych według dokumentacji projektowej oraz przedmiarów.

1.4. Określenia podstawowe

Wykop fundamentowy dla obiektów budowlanych kubaturowych określa dokumentacja, która powinna zawierać:

- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach,
- sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania robót (np. wymagane zagęszczenie zasypki, nasypu itp.).

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ciskanie R_c ponad 0,2 Mpa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [5] (Mg/m³).

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej:

– dziennik budowy – dokument wydany przez odpowiedni organ nadzoru budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

– kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,

– książka obmiaru – książka z ponumerowanymi stronami, służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników; wpisy w książki obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru,

– laboratorium – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót,

– polecenie Inspektora nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,

– projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami nadzoru inwestycyjnego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”

2.0 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej pkt. 1 „Wymagania ogólne”

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.1. Źródła uzyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych organów władzy na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólnych lub szczegółowych warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora nadzoru Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.4. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowi nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

2.5. Materiały do wykonania podłoża pod fundamenty

2.5.1. Kruszywo łamane

Do wykonania podbudowy przewidziano wykorzystanie kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0-63mm. Mieszanka ta może być doziarniona żwirem kruszonym w ilości umożliwiającej uzyskanie krzywych uziarnienia podanych poniżej.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w zakresie dobrego uziarnienia. Skład ziarnowy mieszanki sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-06714/15.

| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] – dla kruszywa 0 - 63 mm | Przechodzi przez sito [%] – dla kruszywa 0 - 31,5 mm |
|----------------------|--|--|
| 63 | 100 | - |
| 31,5 | 76 - 100 | 100 |
| 20 | 62 - 100 | 77 - 100 |
| 16 | 56 - 92 | 70 - 92 |
| 12,8 | 49 - 86 | 60 - 86 |
| 8 | 40 - 75 | 50 - 75 |
| 6,3 | 35 - 68 | 44 - 68 |
| 4 | 28 - 58 | 37 - 58 |
| 2 | 18 - 41 | 25 - 41 |
| 1 | 13 - 32 | 18 - 32 |
| 0,5 | 9 - 23 | 13 - 23 |
| 0,25 | 5 - 16 | 7 - 15 |
| 0,125 | 4 - 11 | 4 - 11 |
| 0,075 | 2 - 10 | 2 - 10 |

Wymagane cechy fizyczne kruszywa podano poniżej

| Lp | Właściwości | Wymagania dla uż 0/63 | Wymagania dla uż 0/31,5 |
|----|---|-----------------------|-------------------------|
| 1 | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż | 2-12 % | 2-10% |
| 2 | Zawartość nadziarna, nie więcej niż | 10% | 5% |
| 3 | Zawartość ziaren nieforemnych nie więcej niż: | 40% | 35% |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie więcej niż; | 1% | 1% |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu | 30 – 70% | 30 – 70% |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los Angeles : a) całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) po 1/5 liczbie obrotów, w stosunku do ubytków masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż | 50% 35% | 35% 30% |
| 7 | Nasiąkliwość nie więcej niż | 5% | 3% |
| 8 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż | 10% | 5% |
| 9 | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż | niedopuszcz | niedopuszcz |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie więcej niż | 1 | 1 |
| 11 | Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa | | |
| | - przy zagęszczeniu I _s > 1,0 nie mniejszy niż | 60 | 80 |
| | - przy zagęszczeniu I _s > 1,03 nie mniejszy niż | - | 120 |

2.5.1.1. Warunki dostawy

Kruszywo (pojedyncze frakcje) powinno pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie kruszywa i jego jakość winna być określona w charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta, która winna zawierać następujące dane:

- ✧ skróconą nazwę kruszywa
- ✧ skróconą nazwę klasy petrograficznej kruszywa lub rodzaju skały
- ✧ symbol frakcji lub grupy frakcji
- ✧ symbol gatunku kruszywa
- ✧ symbol marki kruszywa (dla kruszyw grubych i mieszanek grubych)
- ✧ symbol odmiany (dla kruszyw łamanych za skał węglanowych i grysów ze skał magmowych i metamorficznych)
- ✧ numer normy
- ✧ skróconą nazwę zakładu produkującego kruszywo.

Wykonawca winien dokonać uzgodnień z producentem dotyczących:

- ✧ gwarancji jakości całej zamawianej ilości kruszywa
- ✧ otrzymania wyników pełnych, niepełnych i specjalnych badań wykonywanych przez producenta
- ✧ otrzymania atestów dla każdej partii kruszywa.

2.5.2. Cement

Cementy stosowane do wykonania podsypki piaskowo – cementowej powinien:

- ✧ spełniać wymagania normy PN -B – 19701

- ⤴ klasa CEM I od 32,5 do 42,5
- ⤴ właściwości mechaniczne, chemiczne i fizyczne dla użytych cementów winny spełniać wymagania określone w PN – B -19701 (tablica 2, tablica 3)

2.5.2.1. Warunki dostawy

Cement winien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu i jego jakość winna być określona i udokumentowana atestami.

2.5.3. Woda

Jako wodę do zwilżania kruszywa można stosować każdą wodę zdatną do picia oraz wodę z rzek, jezior i innych miejsc pod warunkiem, że odpowiada ona określonym wymaganiom podanym poniżej (zgodnie z PN-B-32250):

- ✓ barwa wody winna odpowiadać barwie wody wodociągowej
- ✓ woda nie powinna wydzielać zapachy gnilnego
- ✓ woda nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek, kłaczków
- ✓ pH nie mniej niż 4
- ✓ zawartość siarkowodorów, nie więcej niż 20 (mg/l) (wg PN-C-04566/02)
- ✓ zawartość siarczanów, nie więcej niż 600 (mg/l) (wg PN-C-04566/03-09)
- ✓ zawartość cukrów nie więcej niż 500 (mg/l) (wg PN-C-04628/02)
- ✓ zawartość chlorków, nie więcej niż 400 (mg/l) (wg PN-C-046600/00)
- ✓ twardość ogólna nie więcej niż 10 (mval/l) (wg PN-C-04554/02)
- ✓ sucha pozostałość, nie więcej niż 1000 (mg/l) (wg PN-C-04541)

Nie należy stosować:

- ⤴ wód z rzek w pobliżu odpływów ścieków fabrycznych
- ⤴ wód bagiennych, (w przypadku zanieczyszczenia ich kwasami organicznymi i tłuszczami roślinnymi)
- ⤴ wód morskich oraz innych zawierających glony i muł
- ⤴ wód wydzielających zapachy

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ⤴ do odspajania i wydobywania gruntu - narzędzia mechaniczne, koparki, ładowarki, itp.
- ⤴ do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.
- ⤴ do zagęszczania - sprzęt zagęszczający (ubijaki, płyty wibracyjne, lekkie walce wibracyjne itp.)

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

3.0. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ⤴ do odspajania i wydobywania gruntu - narzędzia mechaniczne, koparki, ładowarki, itp.
- ⤴ do transportu mas ziemnych - samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.
- ⤴ do zagęszczania - sprzęt zagęszczający (ubijaki, płyty wibracyjne, lekkie walce wibracyjne itp.)

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

- równiarki albo układarki kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- cysterny z wodą z możliwością regulacji spryskiwania,
- w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

4.3. Transport i składowanie kruszywa

Materiały mogą być przewożone dowolnymi samowyladowczymi środkami transportu w ten sposób, aby nie spowodować rozsegregowania frakcji kruszywa oraz zmian wilgotności mieszanki.

- Kruszywo należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniami oraz zmieszaniem z innymi kruszywami (np. Innych klas, gatunków, marek itp.)u
- W/w zasad należy przestrzegać również przy załadunku, wyładunku oraz składowaniu.
- Kruszywo należy przechowywać w dostosowanych do tego celu zbiornikach, zasiekach, hałdach. Nie należy dopuszczać do zanieczyszczenia kruszyw (śmieciami, gruzem, gliną, gleba itp.). W przypadku składowania kruszyw frakcjonowanych konieczne jest dokładne rozdzielenie składowiska, tak, aby poszczególne frakcje nie ulegały przypadkowemu przemieszczeniu. W okresie zimowych konieczne jest zabezpieczenie przed powstawaniem brył zamrożonego kruszywa.

4.4. Transport i składowanie cementu

Przewóz cementu winien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu, gwarantującymi ochronę przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania, zanieczyszczeniem. Cement winien być ładowany do czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw zbiorników transportowych..

Cement workowany winien być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe wg PN -P-79005.

Cement wysyłany luzem winien posiadać identyfikator zgodny z wymogami określonymi w PN – B -19701.

Zasady przechowywania cementu:

- cement workowany – może być przechowywany w składach otwartych (zadaszone i zabezpieczone przed opadami) oraz w magazynach zamkniętych. Ilość warstw w stosie nie powinna przekraczać 12 (dla worków 3 i 4-warstwowych) oraz 18 (dla worków 6-warstwowych). Między stosami należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów.
- cement dostarczany luzem – w zbiornikach (silosach) przystosowanych do załadunku pneumatycznego należy przechowywać jeden rodzaj i jedną klasę cementu

Należy ściśle przestrzegać dopuszczalnych terminów przechowywania cementów.

Do każdej partii dostarczanego cementu producent winien dołączyć dokument dostawy zawierający następujące dane:

- ⌚ nazwę, rodzaj, symbole i klasy cementu
- ⌚ nazwę wytwórni i miejscowość
- ⌚ nazwę i adres odbiorcy
- ⌚ datę wysyłki
- ⌚ masę cementu w partii
- ⌚ termin trwałości cementu
- ⌚ sygnaturę kontroli odbiorczej

5.0 WYKONANIE ROBÓT

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się na nie przewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały takie jak:

- ⌚ urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne);
- ⌚ kanały, dreny;
- ⌚ resztki konstrukcji;

wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia dalszego postępowania

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów – niewybuchów i innych pozostałości wojennych, należy niezwłocznie przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsce zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

5.1. Wykonanie wykopu i przygotowanie podłoża pod fundamenty budynku

Prace obejmują wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego w podłożu gruntowym o budowie warstwowej i zróżnicowanej litologii oraz stanie.

Szczegółowe parametry geotechniczne zostały zawarte w "Dokumentacji Geologiczno - Inżynierskiej"

Ze względu na zróżnicowaną budowę warstw, grunt w wykopie można zaliczyć do kategorii od 1 do 5 urabialności gruntów.

Zaleca się mechaniczne wykonanie wykopu przy wykorzystaniu właściwych maszyn i urządzeń budowlanych.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty ziemne winy być poprzedzone robotami wymienionymi w punkcie 2.2 Specyfikacji Technicznej.

Dokumentacja robót ziemnych powinna obejmować:

- ⌚ projekt robót ziemnych wykonany w oparciu o przyjęty przez wykonawcę robót model technologii i organizacji robót, dokumentację geotechniczną oraz postanowienia Specyfikacji Technicznej.
- ⌚ wyniki kontrolnych badań gruntów i materiałów użytych w robotach ziemnych
- ⌚ wyniki badań laboratoryjnych i dokonane na ich podstawie korekty projektu robót ziemnych
- ⌚ dziennik budowy
- ⌚ protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót
- ⌚ operaty geodezyjne
- ⌚ książkę obmiarów

Projekt robót ziemnych powinien mieć taki zakres, aby rozwiązywał wszystkie problemy warunkujące bezpieczne i prawidłowe wykonanie robót ziemnych. Należy przeanalizować bezpieczeństwo projektowanej konstrukcji i budowli ziemnej oraz konstrukcji i urządzeń istniejących.

Metoda wykonania wykopu powinna być dobrana przy uwzględnieniu zakresu robót, rodzaju, rozmiaru i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu, występujących wód gruntowych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, bliskie sąsiedztwo istniejących budynków i sieci zewnętrznych oraz ograniczenia terenowe, zaleca się, aby wykop w obrysie miał jak najmniejszą powierzchnię.

Przyjęte metody wykonania wykopu oraz zabezpieczenia wykopu przed napływem wód gruntowych nie mogą spowodować zmiany właściwości geotechnicznych posadowienia istniejących budynków, elementów oraz instalacji.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i możliwie szybko zlikwidowane przez ich zasypanie po wykonaniu przewidzianych prac.

Nie wolno dopuszczać do spływu wód opadowych do wykopu z otaczającego terenu. W tym celu należy zapewnić odpowiednie wyprofilowanie terenu otaczającego wykopu. W razie potrzeby, od strony spadku terenu należy wykonać rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy.

Wykop należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające spływanie jej na stopnie położone niżej.

Jeżeli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnej krawędzi wykopu, należy ukształtować podłużne pasy szerokości, co najmniej 0,6m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody.

Należy w odstępach, co maksymalnie 20m zapewnić wyjścia z wykopów przy użyciu np. drabin lub schodków.

Ściany wykopów należy tak kształtować i obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu.

Stateczność ścian lub skarp winna być zachowana w każdych warunkach atmosferycznych. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu gruntu resztki budowli budowli, nawierzchni drogowych itp., które mogą spaść lub ześlizgnąć się, należy niezwłocznie usunąć.

Należy ocenić wpływ drgań i ciężaru przekazywanych przez maszyny budowlane wykorzystywane przy pracach ziemnych na podłoże gruntowe.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:

- ▲ wymiarów fundamentów w planie
- ▲ głębokości wykopu
- ▲ zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie (izolacje, wymiana grunty, deskowanie, betonowanie)
- ▲ przyjętego sposobu zabezpieczenia ścian wykopu
- ▲ szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej

Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach nie powinna być mniejsza niż 0,8m (zaleca się 1,2 do 2m od krawędzi fundamentu – za wyjątkiem strefy przy kanale ciepłowniczym, dla której parametry określono we wcześniejszych akapitach punktu 5.1 niniejszego działu Specyfikacji Technicznej).

W celu ochrony grunty w dnie wykopu należy wykonać wykopy o głębokości mniejszej od projektowanej, co najmniej o 30cm. Pozostawiona warstwa winna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

W obszarach objętych miejscową wymianą podłoża należy zastosować odpowiednie środki zapewniające wymaganą nośność podłoża w poziomie posadowienia konstrukcji (wykonanie podsypki z wybranych w sąsiedztwie piasków średnich i grubych).

Nadsypaną warstwę należy zagęścić mechanicznie do $I_s = 0,95 - 0,98$.

Poszczególne warstwy winny być równomiernie zagęszczane na całej szerokości pasa nasypu, ślady przejazdu maszyny zagęszczającej powinny się pokrywać na szerokości do 25 cm śladów poprzednich.

Mięszość warstwy zagęszczanego gruntu zaleca się ustalić doświadczalnie, na podstawie próbnego zagęszczania, w zależności od przyjętego sprzętu zagęszczającego.

Przy zagęszczaniu zagęszczarkami wibracyjnymi orientacyjnie można przyjąć mięszość warstwy od 30 do 60cm oraz cztero do ośmiu – krotny przejazd maszyny zagęszczającej.

Zagęszczanie warstwy gruntu powinno być dokonane w możliwie najkrótszym czasie, tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie bądź nawilgocenie gruntu.

Wilgotność gruntu w zasypkach i podsypkach powinna być zbliżona do optymalnej. Zaleca się aby wilgotność mieściła się:

$w_n = 0,7 \text{ } w_{opt}$ (górną granicę zależy od zastosowanej maszyny zagęszczanej).

W przypadku, gdy materiał na podsypkę / zasypkę ma wilgotność większą (piasek z odkładu) lub mniejszą od optymalnej, to należy go przesuszyć bądź nawodnić, zraszając wodą.

W czasie opadów atmosferycznych zagęszczanie gruntu należy przerwać.

Przy wykonywaniu wykopów nie obudowanych należy wykonywać skarpy o bezpiecznym nachyleniu. Nachylenie skarp wykopu należy przyjmować na podstawie obliczeń statycznych.

W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione wymagania:

- ⤴ w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej szerokości trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu
- ⤴ podnóże skarpy winno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi
- ⤴ naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy
- ⤴ stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.)

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych (podpartych lub rozpartych) powinny być zachowane następujące wymagania:

- ⤴ górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren, co najmniej 10cm dla ochrony przed wpadnięciem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów
- ⤴ wykop zabezpieczyć i oznakować w sposób zabezpieczający przed wpadnięciem pracowników, osób postronnych oraz maszyn i sprzętu budowlanego
- ⤴ z wykopu należy zapewnić awaryjne wyjścia z wykopu według warunków podanych wcześniej
- ⤴ w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu
- ⤴ w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty
- ⤴ stateczność obudowy powinna być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy
- ⤴ rozbiórka obudowy ścian lub skarpy wykopów powinna być przeprowadzona etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna wykopu.
- ⤴ obudowę ścian wykopu można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,3m.
- ⤴ pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementu zagraża bezpieczeństwu pracy lub konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu – winno to zostać zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta.

Ukopany urobek powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.

Pozostały niezagospodarowany urobek należy przekazać nieodpłatnie na rzecz osób fizycznych zgodnie z uzgodnieniem z Wydziałem Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Krakowa z dnia 08.11.2002 (GO-04.7667-46/3/1/2002) z zastrzeżeniem, iż wykorzystanie mas ziemnych nie naruszy przepisów ustawy Prawo Wodne.

W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5m., pochyleniu skarp i ze spadkiem korony od 2 do 5%. Odkłady mogą być wykonywane po obu stronach wykopu.

Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż 3m.

Zasypywanie wykopu winno odbywać się w pierwszej kolejności przy wykorzystaniu gruntu uprzednio wydobytego z wykopu.

Do zasypywania wykopu zaleca się użyć gruntów składających się z piasków średnich i grubych. Materiał winien być wolny od zanieczyszczeń typu: ostre korzenie, darnina, odpadki budowlane, okruszywa kamienne, gruz, stare fragmenty nawierzchni itp.

Materiał nie powinien być zamrożony.

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu należy zagęszczać mechanicznie lub ręcznie. Miąższość warstwy zasyпки winna być dobrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania. Stopień zagęszczenia $I_D \approx 0,63$.

Zgęszczaniu gruntu przy zasypywaniu wykopów należy wykonać zgodnie z zasadami przytoczonymi we wcześniejszych akapitach.

Jeżeli wskutek wadliwego działania zabezpieczeń wykopu przed wodą opadową / gruntową, w poziomie posadowienia grunt zostanie naruszony, to należy go usunąć i zastąpić odpowiednim rodzajem gruntu.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót ziemnych należy zapewnić stałą i bezawaryjną pracę oraz przestrzegać następujących zasad:

- ▲ stała kontrola dróg technologicznych (drogi dojazdowe, torowiska, podjazdy itp.)
- ▲ unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach
- ▲ zabezpieczenie maszyn i urządzeń przed stoczeniem się
- ▲ utrzymywanie stanowiska roboczego w stanie suchym
- ▲ prawidłowy dobór pojemności naczynia roboczego
- ▲ transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie tamował dowozu materiałów przeznaczonych na budowę oraz bezwzględnie nie tamował lub wstrzymywał ruchu na sąsiednich drogach publicznych
- ▲ ruch maszyn powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu

5.3. Wykonanie robót - podłoża

Podłoże

Warstwa podbudowy układana jest na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu gruntowym.

Kontrola jakości wykonania podłoża

Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w odpowiedniej Specyfikacji Technicznej.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji ustalonych w ST, usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

Przygotowanie kruszywa łamanego

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na wymieszaniu w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$.

Transport i rozścielanie kruszywa

Należy wymieszać i zwilżone kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

Profilowanie

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłości podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

Zagęszczenie

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi i gładkimi.

W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami określonymi w p. 1.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości, a nośność podbudowy badana płytą VSS powinna odpowiadać warunkom podanym w p. 5.6.7.

Wymagania jakościowe wykonania podbudowy

Zgodność rzędnych niwelety z projektem

Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać $- 2 \text{ cm}$, $+ 0 \text{ cm}$.

Równość podbudowy w przekroju podłużnym

Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łata, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym dla podbudowy pomocniczej $\pm 2 \text{ cm}$.

Zgodność spadku i równość podbudowy

Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej.

Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż o $\pm 0,5\%$.

Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać $\pm 5 \text{ cm}$ w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

Grubość warstwy podbudowy

Odchylenia grubości wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekroczyć ± 2 cm.

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

Zagęszczanie podbudowy

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Podłoże gruntowe

Należy sprawdzać zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt 4 PN-81/B-03020 "Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie"

Podłoże gruntowe winno być przedmiotem odbioru częściowego.

Grunty w wykopach należy badać głównie pod kątem sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu grunty w celu przewidywanym w projekcie.

Wyniki kontrolnych badań podłoża należy porównać z dokumentacją geotechniczną oraz przyjętymi założeniami projektowymi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zweryfikować rodzaj i miąższość warstw gruntów zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalić rzeczywiste warunki wodno – gruntowe.

6.2. Wykonania wykopów

Kontrola podczas robót ziemnych powinna być przeprowadzona w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym.

Wszelkie odstępstwa od projektu powinny być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

Przedmiot kontroli i terminy jej przeprowadzenia zostały podane w poniższej tabeli wg tablicy.

| Lp. | Przedmiot kontroli (badań) | Sprawdzenie powinno być dokonane | | |
|-----|--|--|-----------------|-----------------------|
| | | przed rozpoczęciem budowy | w czasie budowy | po zakończeniu budowy |
| | | odbioru międzyoperacyjnego albo odbiór końcowy | | |
| 1 | zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną | - | + | + |
| 2 | roboty pomiarowe | + | - | - |
| 3 | przygotowanie terenu | + | - | - |
| 4 | rodzaj i stan gruntów w podłożu | + | + | + |
| 5 | odwodnienie wykopu, nachylenie skarp | + | + | + |
| 6 | wymiary wykopów, nachylenie skarp | - | + | + |
| 7 | Wskaźnik lub stopień zagęszczenia gruntów w podsypkach | - | + | + |
| 8 | zabezpieczenie wykopów | - | + | + |
| 9 | wykończenie wykopów, uporządkowanie terenu | - | - | + |

Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem, wymogami normowymi oraz postanowieniami Specyfikacji Technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem stateczności ścian wykopu (skarpy, obudowa), prawidłowości ich odwodnienia oraz dokładności wykonania wymienionych poniżej.

Odchylenia wymiarów liniowych oraz rzędnych dla robót i budowli ziemnych nie powinny być większe niż:

- ✓ $\pm 0,01\%$ dla spadków terenu
- ✓ $\pm 0,05\%$ dla ewentualnych rowów odwadniających
- ✓ ± 4 cm dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m
- ✓ ± 3 cm dla rzędnych dna wykopu fundamentowego

- ✓ $\pm 10\text{cm}$ dla wymiarów w planie wykopów - wykop pod fundament budynku oraz pod stopy fundamentowe łącznika
- ✓ $\pm 15\text{cm}$ dla wymiarów w planie wykopów – dla elementów małej architektury
- ✓ $\pm 5\%$ dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych
- ✓ Przy kontroli robót ziemnych należy szczególną uwagę zwrócić na:
- ✓ zabezpieczenie skarp / ścian wykopów
- ✓ obudowę ścian wykopów
- ✓ prawidłowość odwodnienia wykopu
- ✓ dokładność wykonania wymiarów wykopu (wg powyższych wartości tolerancji)
- ✓ dokładność wykonania prac (naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu)

6.3. Zagęszczenie podsypek i zasypek

Zagęszczenie gruntu należy badać na podstawie pomiarów gęstości objętościowej szkieletu objętościowego i pomiarów wilgotności.

Wartość maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz wilgotności optymalnej zaleca się wyznaczyć metodą I lub II według PN-88/B-04881.

Częstotliwość badania zagęszczenia nie powinna być mniejsza niż: 3 testy na 500m^3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 test co 30m długości przy ścianach konstrukcyjnych oraz 50m przy wykopach linowych.

6.4. Kontrola jakości - kruszywo

Wykonawca jest zobowiązany do oceny jakości kruszywa dostarczanego przez producenta i jego zgodności z wymogami Specyfikacji Technicznej oraz obowiązującymi normami.

Powyższą ocenę należy przeprowadzić na podstawie:

- ▲ rezultatów badań pełnych wykonanych przez producenta, co najmniej raz w roku, przy każdej zmianie złoża oraz na życzenie projektanta, inspektora nadzoru lub innych upoważnionych osób i jednostek nadzoru budowlanego a obejmujących:
 - oznaczenie składu petrograficznego
 - oznaczenie składu ziarnowego
 - oznaczenie ścieralności ziaren
 - oznaczenie nasiąkliwości
 - oznaczenie mrozoodporności
 - oznaczenie kształtu ziaren
 - oznaczenie stopnia przekruszenia
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
 - oznaczenie nośności mieszanki
 - oznaczenie zawartości związków siarki
- ▲ rezultatów badań niepełnych wykonywanych przez producenta dla każdej partii kruszywa a obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego
 - oznaczenie kształtu ziaren
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- ▲ rezultatów badań specjalnych wykonanych przez producenta na żądanie wykonawcy lub projektanta a dotyczących: oznaczenia radioaktywności naturalnej
- ▲ atestu – zaświadczenia o jakości
- ▲ oceny wizualnej każdej jednostkowej dostawy kruszywa
- ▲ dodatkowych badań laboratoryjnych wykonanych na koszt wykonawcy w przypadku zgłoszenia przez Projektanta lub Inspektora Nadzoru wątpliwości, co do jakości kruszywa.

6.5. Kontrola jakości - cement

Wykonawca robót zobowiązany jest do oceny jakości dostarczonego przez producenta cementu i jego zgodności z wymogami określonymi w Specyfikacji Technicznej na podstawie:

- ▲ dokumentów producenta dotyczących kontroli jakości wg PN-B-04320
- ▲ dokumentów przewozowych
- ▲ oględzin makroskopowych cementu dostarczanego na miejsce przeznaczenia
- ▲ oględzin makroskopowych opakowań, co do zgodności z przewidzianymi normą opisami dodatkowych badań laboratoryjnych (wg norm PN-EN-196-2; PN-EN-196-1)

- ✧ wykonanymi na koszt wykonawcy w przypadku stwierdzenia przez Projektanta obiektu, Kierownika budowy, Inspektora nadzoru, Nadzór budowlany i inne upoważnione organa wątpliwości, co do jakości cementu.

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeżeli SST właściwe dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy obliczenie ilości robót ziemnych wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy jako ilość obliczać wg obmiaru na środkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, podanym w tablicy nr 1 z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach, zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

7.5. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: 1m³ dla robót ziemnych.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m²) wykonanej i odebranej podbudowy w rozróżnieniu na grubości.

8.0 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót obejmuje:

- ⤴ odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu: podłoże gruntowe, zagęszczenie poszczególnych warstw, kontrola odwodnienia, itp.) Odbiór należy wykonać na podstawie wyników odpowiednich badań i kontroli
- ⤴ odbiór materiałów do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany na podstawie wyników rozpoznania geotechnicznego lub geologiczno – inżynierskiego opartego na warunkach kontroli podanych w punkcie 2 niniejszego działu Specyfikacji Technicznej
- ⤴ odbiór ostateczny (całego zakresu prac) – wykonany po zakończeniu całości robót ziemnych, dokonywany na podstawie dokumentacji technicznej, protokołów z odbiorów częściowych i oceny stanu aktualnego wykonywanych robót oraz ewentualnych badań końcowych.
- ⤴ odbiór pogwarancyjny (po upływie okresu gwarancyjnego)

Odbiór ostateczny dokonywany jest po całkowitym zakończeniu robót na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest na podstawie oceny wizualnej obiektu dokonanej przez Nadzór Inwestycyjny przy udziale Wykonawcy.

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”

Jeżeli wszystkie przewidziane badania i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie, Specyfikacji Technicznej, obowiązujących normach to wykonanie robót ziemnych można uznać za zgodne z wymaganiami.

W przypadku, gdy choćby jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonanie robót ziemnych należy uznać za niezgodny z wymaganiami.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem, postanowieniami Specyfikacji Technicznej, wymogami obowiązujących norm należy poprawić w ustalonym terminie.

Roboty, które po wykonaniu poprawek nadal wykazują brak zgodności z wymogami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości i rozebrać, a następnie wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia dla konstrukcji (pod warunkiem że nie obniżą jakości wykonania robót związanych, np. izolacji, roboty fundamentowe).

Dla wykopów oraz podłoży, których ocena wykazała różnicę rzeczywistych warunków wodno – gruntowych w stosunku do przyjętych w projekcie, odbiór może być dokonany po, analizie i uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona na ocenianym podłożu i po przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”

Płatność za wykonane prace objęte niniejszą specyfikacją należy przyjmować zgodnie z oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Rozliczenie robót ziemnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ⤴ określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub,
- ⤴ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Wykopy - płaci się za m³ gruntu w stanie rodzimym.

Cena obejmuje:

- ▲ wyznaczenie zarysu wykopu,
- ▲ odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce odwozu mas ziemnych,
- ▲ odwodnienie i utrzymanie wykopu.

Wykonanie podkładów i nasypów - płaci się za m³ podkładu po zagęszczeniu.

Cena obejmuje:

- ▲ dostarczenie materiału,
- ▲ uformowanie i zagęszczenie podkładu z wyrównaniem powierzchni.

Zasyпки - płaci się za m³ zasyпки po zagęszczeniu.

Cena obejmuje:

- ▲ dostarczenie materiałów
- ▲ zasypanie, zagęszczenie i wyrównanie terenu.

Transport gruntu - płaci się za m³ wywiezionego gruntu w stanie rodzimym z uwzględnieniem odległości transportu.

Cena obejmuje:

- ▲ załadowanie gruntu na środki transportu,
- ▲ przewóz na wskazaną odległość,
- ▲ wyładunek z rozplantowaniem z grubsza,
- ▲ utrzymanie dróg na terenie budowy i na zwałce

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|-----------------|---|
| PN-B-06250 | "Beton zwykły" |
| PN-B-19701:1997 | "Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności" |
| PN-B-30016 | "Cementy specjalne. Cementy hydrotechniczne" |
| PN-EN-196-1 | "Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości" |
| PN-EN-196-2 | "Metody badań cementu. Analiza chemiczna cementu" |
| PN-EN-196-3 | "Metody badań cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości" |
| PN-EN-196-6 | "Metody badań cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia" |
| PN-B-06050:1999 | "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne" |
| PN-B-02479:1998 | "Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne" |
| PN-B-02481:1998 | "Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary" |
| PN-B-02480 | "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów" |
| PN-B-03020 | "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" |
| PN-B-04452 | "Grunty budowlane. Badania polowe" |
| PN-B-04481 | "Grunty budowlane. Badania próbek gruntu" |
| PN-EN-196-7 | "Metody badań cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek" |
| PN-B-01100 | "Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia" |
| PN-B-06711 | "Kruszywa mineralne do betonu" |
| PN-B-06714/01 | "Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenia badań" |
| PN-B-06714/11 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu petrograficznego" |
| PN-B-06714/12 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych" |
| PN-B-06714/13 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych" |
| PN-B-06714/15 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego" |
| PN-B-06714/16 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren" |
| PN-B-06714/18 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości" |
| PN-B-06714/19 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią" |
| PN-B-06714/20 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji" |
| PN-B-06714/26 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych" |
| PN-B-06714/28 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie siarki metodą bromową" |
| PN-B-06714/34 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej" |
| PN-B-06714/40 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie" |
| PN-B-06714/42 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles" |

| | |
|--|---|
| PN-B-06714/43 | "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych" |
| PN-B-06721 | "Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek" |
| PN-EN-932:2001 | "Badanie podstawowych właściwości kruszyw" |
| PN-EN-933:2000 | "Badanie geometrycznych właściwości kruszyw" |
| PN-EN-1097:2000 | "Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw" |
| PN-EN-1367:2000 | "Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych" |
| PN-EN-1744:2000 | "Badanie chemicznych właściwości kruszyw" |
| ITB nr 234-1980 | "Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych" |
| PN-B-32250 | "Materiały budowlane. Woda do celów budowlanych" |
| PN-C-04566/02 | "Badanie zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków metodą kolorymetryczną z tuofluorescencją z kwasem o- hydro- ksyrtęciobenzoesowym" |
| PN-C-04566/03 | "Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną" |
| PN-C-04566/09 | "Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarczków metodą wagową" |
| PN-C-04628/02 | "Badania zawartości cukrów. Oznaczenie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczalnych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kalorymetryczną" |
| PN-C-046600/00 | "Badanie zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowanie chloru. Postanowienia ogólne i zakres normy" |
| PN-C-04554/02 | "Badanie twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,357 mval/dcm ³ metodą wersenianową" |
| PN-C-04541 | "Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczalnych mineralnych i substancji rozpuszczalnych lotnych" |
| Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne. Część 1 – część 2" Arkady, Warszawa 1990. | |

Uwaga. Jeśli w czasie pomiędzy opracowaniem niniejszej ST, a rozpoczęciem realizacji inwestycji wymienione wyżej przepisy zostaną zmienione, lub zostaną wprowadzone nowe przepisy i rozporządzenia mające zastosowanie dla niniejszego zamierzenia, to należy je odpowiednio stosować.

ST 02 – Pale „JET GROUTING”, zabezpieczenie wykopu

TEMAT: **BUDYNEK WYDZIAŁU RADIA I TELEWIZJI
IM. KRZYSZTOFA KIEŚŁOWSKIEGO**

LOKALIZACJA: **KATOWICE, UL. ŚWIĘTEGO PAWŁA**

NR DZIAŁEK: **183/2**

INWESTOR: **UNIwersytet Śląski,
UL. BANKOWA 12, 40-007 KATOWICE**

DATA: **PAŹDZIERNIK 2013**

NUMER
PROJEKTU: **185**

SPORZĄDZIŁ:

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | mgr inż. Monika Cyran | |
|--|------------------------------|--|

BAAS

GRUPA
5

GRUPA 5 Architekci sp. z o.o. 02-619 Warszawa, ul. Wejnerta 16A T: 223.802.300, F: 223.802.350
Wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru
Sądowego pod numerem KRS 0000107501, NIP 526 22 04 723, wysokość kapitału zakładowego 55 550,00 zł.

DZIEDZIEJKO KADŁUBOWSKI LESZCZYŃSKI MYCIELSKI ZEŁENT wszelkie prawa zastrzeżone Warszawa, październik 2013

MAŁECCY
biuro projektowe

40-057 katowice ul. pck 6/12
tel 0608-388684 www.maleccy.com

SPIS TREŚCI

| | nr strony |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 30 |
| 1.1. Przedmiot ST | 30 |
| 1.2. Zakres stosowania ST | 30 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST | 30 |
| 1.4. Określenia podstawowe | 30 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót | 30 |
| 1.5.1. Dokumentacja techniczna | 30 |
| 1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót | 31 |
| 1.5.3. Zgodność z dokumentacją | 31 |
| 1.5.4. Inne wymagania | 32 |
| 2. MATERIAŁY | 32 |
| 2.1. Stal kształtowa | 32 |
| 2.2. Cement | 32 |
| 2.3. Woda zarobowa | 32 |
| 3. SPRZĘT | 32 |
| 4. TRANSPORT | 33 |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu | 33 |
| 4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych | 33 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 33 |
| 5.1. Wymagania ogólne | 33 |
| 5.2. Zakres robót | 33 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 34 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót | 34 |
| 6.2. Badania bieżące | 35 |
| 6.3. Badania laboratoryjne | 35 |
| 6.4. Kontrola materiałów | 36 |
| 6.5. Kontrola robót iniekcyjnych i ich zgodności z Dokumentacją Projektową | 36 |
| 6.6. Kontrola wytrzymałości gruntocementu | 36 |
| 6.7. Tolerancje wykonania | 36 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 36 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 36 |
| 8.1. Zakres odbiorów | 36 |
| 8.2. Sposób postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań | 37 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 37 |
| 10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE | 38 |

Kody CPV
45262211-3 Wbijanie pali
45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych
45262300 – 4 Betonowanie
45262310 – 7 Zbrojenie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem kolumn iniekcyjnych techniką iniekcji strumieniowej „jet grouting”.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza 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

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 i przeniesienie projektowanych obciążeń na warstwy nośne podłoża. Przy zastosowaniu stali kształtowej pale „jet-grouting” są one zdolne do przeniesienia również sił poziomych, np. od parcia gruntu.

1.4. Określenia podstawowe

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. Prędkość wyciągania żerdzi powinna wynosić od 50 – 100 cm/min, liczba obrotów od 10-30 na minutę.

Kolumna iniekcyjna (pala iniekcyjna) – 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).

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

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, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy.

1.5.1. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje wzmacnianie 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-rysunki rozmieszczenia kolumn z naniesioną numeracją, przekroje poprzeczne,

- ✧ na życzenie zamawiającego Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP, plan BIOZ jeśli jest wymagany.

Rozparcie pali za pomocą rozpór stalowych. Rozpory stalowe traktowane są jako tymczasowe elementy konstrukcyjne, tzn. w trakcie eksploatacji obiektu obciążenia od parcia gruntu muszą być przeniesione w całości przez konstrukcję kondygnacji podziemnej (ściana, płyta fundamentowa, płyty stropowe),

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące iniekcyjne wzmocnienie gruntu albo przez nie uzgodniona i zatwierdzona przez Projektanta uwzględniając dokumentację projektową i niniejszą specyfikację.

Zakres opracowania:

- określenie platformy roboczej do wykonania pali,
- określenie wymaganej głębokości,
- sprawdzenie stateczności pali z uwzględnieniem etapowania prac,
- zwymiarowanie elementów konstrukcyjnych (pale, konstrukcja rozparcia),
- warunki kontroli wykonawstwa przedmiotowych robót,
- opracowanie planu monitoringu.

Założenia do projektu:

Charakterystyczne rzędne:

- poziom odniesienia $\pm 0,00 = +261,83$ m n.p.m.
- poziom góry oczepów:
- poziom dna wykopu fundamentowego
- Lokalizacja dróg dojazdowych do zaplecza budowy w odległości minimum Od krawędzi pali,

Kolejność robót:

- ✧ przygotowanie platformy roboczej oraz geodezyjne wytyczenie pali,
- ✧ wykonanie pali „jet-grouting”,
- ✧ zapuszczenie kształtowników do pali,
- ✧ wykonanie oczepu stalowego spinającego pale,
- ✧ wykonanie pierwszego etapu wykopu do poziomu,
- ✧ montaż poziomej konstrukcji rozparcia na rzędnej,
- ✧ Wykonanie wykopu do rzędnych docelowych z pozostawieniem i zabezpieczeniem przypór, przy zachowaniu minimalnej geometrii przypór ziemnych,
- ✧ wykonanie płyty fundamentowej,
- ✧ po uzyskaniu przez beton płyty fundamentowej wymaganej wytrzymałości na ściskanie montaż ukośnej konstrukcji rozparcia,
- ✧ usunięcie przypór ziemnych,
- ✧ wykonanie pozostałych fragmentów płyty fundamentowej,
- ✧ wykonanie stropu nad kondygnacją -1.

Kryteria przystąpienia do głębienia wykopu:

- ✧ do głębienia wykopu docelowego z pozostawieniem przypór ziemnych można przystąpić po zamontowaniu konstrukcji rozparcia poziomego na całym obiekcie,
- ✧ do usunięcia przypór ziemnych można przystąpić po zamontowaniu konstrukcji rozparcia ukośnego na całym obiekcie (rozparcie o płycie fundamentową).

Każdorazowo decyzję o przystąpieniu do głębienia podejmuje Kierownik Budowy w porozumieniu z Projektantem zabezpieczenia wykopu,

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 iniekcyjnych.

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.

2.0 MATERIAŁY

Najczęściej stosowane są cement, woda i ewentualnie dodatki modyfikujące własności technologiczne zaczynu iniekcyjnego oraz stal zbrojeniowa w odpowiednim, przewidzianym w projekcie gatunku. Skład zaczynu, jak i wszystkie parametry techniczne formowania kolumn iniekcyjnych określa Wykonawca wzmocnienia w opracowanym projekcie technologicznym.

2.1. Stal kształtowa

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

2.2. Cement

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 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.

3.0 SPRZĘT

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 iniecyjna, przewód iniecyjny, dysze),
- ⤴ Ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka),
- ⤴ Mieszalnik wolnoobrotowy
- ⤴ Wysokociśnieniowa pompa iniecyjna (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).

4.0 TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów i sprzętu wykonuje się ogólnodostępnymi środkami transportowymi dostosowanymi do przewozu określonych towarów. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w SST 001 „Wymagania ogólne”

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

Roboty iniekcyjne gruntu obejmują następujące czynności:

- ▲ Wykonanie planu zapewnienia jakości, projektu technologicznego, niezbędnych badań,
- ▲ Wykonanie prac zabezpieczających konstrukcję budynku,
- ▲ Wykonanie punktów kontrolnych osiadania budynku i ustawiczne pomiary geodezyjne,
- ▲ Zainstalowanie sprzętu,
- ▲ Wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- ▲ Dokonanie przewiertów przez istniejące ściany,
- ▲ Wykonanie iniekcyjnego formowania kolumny iniekcyjnej „jet grouting”,
- ▲ Osadzenie stali kształtowej w kolumnach,
- ▲ Pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,
- ▲ Usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- ▲ Wykonanie badań kontrolnych zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski).

Wykonawca winien przestrzegać poniższych zasad:

- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z prawem budowlanym, ogólnie rozumianą sztuką budowlaną oraz przepisami BHP. Przed rozpoczęciem robót ocenić stan istniejących zabezpieczeń i w razie potrzeby podstemplować sklepienia i stropy,
- Wszystkie przewierty rdzeniowe wykonywać średnicy nie większej niż 150mm, przy użyciu pił diamentowych,
- Przed przystąpieniem do wykonywania kolumn należy podstemplować sklepienia i stropy, których ściany będą wzmacniane,
- Formowanie kolumn iniekcyjnych należy wykonywać naprzemiennie w seriach zgodnie z dokumentacją projektową,
- Zachować odstępy czasowe pomiędzy kolejnymi seriami wierceń nie krótsze niż 36 godzin,
- Do formowania kolumny stosować zaczyny cementowe o stosunkowo szybkim czasie wiązania (po 24 godzinach zaczyn grutobetonu powinien uzyskać wytrzymałość nie mniej niż 0,5MPa) w celu zminimalizowania przemieszczeń fundamentów. Nie wykonywać „ciąćcia” kolumny za pomocą wody,

- Podczas prowadzenia robót iniekcyjnych należy prowadzić stały nadzór geodezyjny i geologiczny,
- O okolicznościach, które mogą mieć wpływ na realizację robót według podanych założeń projektowych należy bezzwłocznie informować autorów projektu, a ewentualne zmiany i odstępstwa uzgadniać na bieżąco w ramach nadzoru.
- Przed rozpoczęciem prac należy dokonać lokalizacji i przeglądu stanu wszelkich budowli i urządzeń użyteczności publicznej znajdujących się w zasięgu wpływu iniekcji. Dalsze oceny stanu obiektów powinny być prowadzone w miarę postępu robót,
- Wszelkie prace iniekcyjne powinny być nadzorowane przez kompetentnych i doświadczonych przedstawicieli wszystkich zainteresowanych stron. Wykonawca powinien przedstawić wykaz robót iniekcyjnych w technologii „jet-grouting” co najmniej na 3 obiektach zabytkowych zakończonych odbiorem końcowym,
- Podczas prowadzenia robót iniekcyjnych należy prowadzić stały nadzór geodezyjny i geologiczny,
- Nadzór prac wykonywanych musi być prowadzony w sposób ciągły w wszelkie poczynione obserwacje powinny być porównywane z parametrami i założeniami projektowymi.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

W trakcie robót należy prowadzić dokumentowanie prac w postaci kart kolumn iniekcyjnych, a po ich zakończeniu sporządzić dokumentację powykonawczą.

Karta kolumny iniekcyjnej powinna zawierać następujące informacje:

- ✧ nazwę obiektu i zadania oraz wykonawcy robót,
- ✧ datę wykonania kolumny,
- ✧ numer kolumny,
- ✧ średnicę wiercenia i uformowanej kolumny iniekcyjnej,
- ✧ rzędna głowicy kolumny,
- ✧ rzędna podstawy kolumny,
- ✧ głębokość przewiertu przez ściany,
- ✧ głębokość otworu,
- ✧ rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- ✧ gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- ✧ ilość wtłoczonego zaczynu (m³) lub ilość zużytego cementu (kg),
- ✧ ciśnienie iniekcji w trakcie formowania kolumny,
- ✧ rodzaj i długość zbrojenia kolumny,
- ✧ uwagi i spostrzeżenia,
- ✧ data i podpis kierownika robót iniekcyjnych.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać karty wszystkich kolumn, świadectwa i atesty stosowanych materiałów, wyniki przeprowadzonych badań.

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.

Kontrola wykonawstwa:

W ramach prac przygotowawczych poprzedzających fazę głębenia należy skontrolować:

- ✓ położenie pali,
- ✓ liczbę i rozmieszczenie elementów stalowych pali,

W trakcie wykonywania pali:

- ✓ lokalizację, pionowość i głębokość,
- ✓ zaczyn cementowy, skład,
- ✓ typ wkładu stalowego, jego położenie w pionie i poziomie,
- ✓ położenie i rzędna stalowego wkładu po stężeniu zaczynu.

Monitoring:

Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy dokonać inwentaryzacji budynków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu fundamentowego.

W czasie wykonywania wykopu pali należy poddać szczegółowym obserwacjom geodezyjnym.

Harmonogram i częstotliwość obserwacji geodezyjnych w czasie budowy dostosowuje się do kolejnych faz głębienia wykopu i zakładania konstrukcji rozparcia.

Sugeruje się program obserwacji geodezyjnych obejmujący pomiary przemieszczeń poziomych pali mierzone w poziomie oczepu oraz na głębokości spodu wykopu w 16 przekrojach.

Szczegóły lokalizacji punktów pomiarowych należy ustalić w porozumieniu z geodetą odpowiedzialnym za monitoring.

Pomiaru początkowego (tzw. pomiaru zerowego) budynków sąsiednich należy dokonać przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Pomiaru początkowego pali należy dokonać przed realizacją wykopu budowlanego. Następne pomiary należy przeprowadzić:

- po wykonaniu pierwszego etapu wykopu,
- po wykonaniu wykopu do poziomu docelowego,
- w trakcie realizacji stanu zerowego – nie rzadziej niż 1 pomiar na tydzień.

W celu kontroli u wyeliminowania ewentualnych zagrożeń an każdym etapie głębienia wykopu wartości pomierzonych przemieszczeń dokonuje Projektant pali „jet-grouting” i od nich uzależnia decyzję o dalszym głębieniu wykopu lub zastosowaniu środków zaradczych ograniczających przemieszczenia.

Decyzję o zwiększeniu lub zmniejszeniu częstotliwości pomiarów podejmuje Projektant w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Uwagi dodatkowe:

Wszystkie rozbieżności pomiędzy warunkami gruntowymi rozpoznanymi w trakcie wykonywania pali, a założonymi w projekcie należy zgłaszać Projektantowi.

Każda metryka powinna zostać podpisana przez kierownika budowy.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać metryki wszystkich pali, świadectwa i atesty stosowanych materiałów oraz wyniki przeprowadzonych badań kontrolnych.

Wszystkie wyniki badań kontrolnych należy przedstawić Projektantowi zabezpieczenia wykopu fundamentowego do oceny i akceptacji.

Nie dopuszcza się do posadowienia żurawi wieżowych w bezpośrednim sąsiedztwie pali w poziomie naziomu. Sugeruje się usytuowanie żurawi wewnątrz obrysu pali w odległości nie wpływającej na ich statykę. Decyzję o umieszczeniu żurawi należy przedstawić Projektantowi zabezpieczenia wykopu fundamentowego do oceny i akceptacji.

6.2. Badania bieżące

Przed przystąpieniem do robót należy założyć minimum 6 reperów do pomiaru przemieszczeń pionowych budynku. Zaleca się wykonać „zerowy” pomiar geodezyjny przed przystąpieniem do robót na uprzednio obsadzonych reperach. Pomiary kontrolne należy przeprowadzać w trakcie robót min. 2 x w tygodniu, a w przypadku zaobserwowania nadmiernych osiadań (przemieszczeń pionowych powyżej 2mm) wykonywać geodezyjny monitoring w trybie ciągłym (min. 2 x dziennie), a okresy wykonywania kolumn wydłużyć. Na podstawie wykonanych pomiarów należy sporządzić operaty geodezyjne. O wynikach pomiarów należy informować kierownictwo budowy.

Po rozpoczęciu robót należy na bieżąco kontrolować i dostosowywać parametry stosowanych zaczynów (gęstość), ciśnienie iniekcji, objętość zatłaczanego zaczynu, wypływ urobku z otworu w taki sposób, który zapewni wykonanie kolumn o zadanych parametrach określonych w dokumentach kontraktowych. Parametry wykonania kolumn należy dobrać w sposób zapewniający bezpieczeństwo konstrukcji budynku.

W trakcie robót należy na bieżąco pobierać normowe próbki (walce lub prostopadłościanny) o stosunku wysokości do średnicy 2,0) urobku wypływającego z otworu iniekcyjnego po 1 próbce na zmianę, w celu określenia ich wytrzymałości na ściskanie.

- ⚡ Dopuszczalna zmiana rozstawu osiowego kolumn wynosi $\pm 100\text{mm}$ w kierunku prostopadłym do ściany oraz $\pm 100\text{mm}$ wzdłuż ściany fundamentowej,
- ⚡ Dopuszcza się zmianę rozstawu osiowego kolumn do wartości $\pm 300\text{mm}$ wzdłuż ściany fundamentowej w przypadku wystąpienia przeszkód terenowych niepozwalających na wykonanie kolumny w wyznaczonym miejscu. Decyzję o tym czy przeszkoda wymaga zmiany rozstawu

osiowego wzdłuż ściany o wartość $\pm 200\text{mm}$ do $\pm 300\text{mm}$ stwierdza inspektor nadzoru na wniosek wykonawcy robót.

- ⤴ Tolerancja odchylenia kolumn od zadanego kierunku wynosi $\pm 2^\circ$.
- ⤴ Dopuszczalne odchylenie średnicy trzonu kolumny w strefie gruntów nośnych -50mm.

6.3. Badania laboratoryjne

Pobrane próbki rdzeniowe grutobetonu powinny być przechowywane w warunkach zbliżonych do naturalnych, a po 7 dniach należy je poddać próbie wytrzymałościowej na ściskanie. Przyjmuje się, że wytrzymałość tak pobranych próbek stanowi 50% wytrzymałości projektowanej dla grutobetonu w kolumnach iniekcyjnych. Która powinna docelowo wynosić $f_{cm}=3,0\div 8,0\text{MPa}$. Wytrzymałość tak pobranych próbek powinna wynosić min. 50% zakładanej w projekcie. W przypadku niedoboru nośności badania należy powtórzyć po 14 lub 28 dniach. Badania wytrzymałości na ściskanie należy wykonywać na próbkach o stosunku wysokości do średnicy 2,0.

6.4. Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana wg zasad określonych w Projekcie Technicznym i w pkt2 niniejszej ST.

6.5. 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 włożonego 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.

6.6. Kontrola wytrzymałości grutocementu

Podczas formowania kolumn iniekcyjnych należy pobrać próbki wypływającej z otworu mieszaniny grutocementowej. 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 $R_{min}^{35,0}\text{MPa}$, a dla kolumn formowanych w gruntach pochodzenia organicznego (torfy, namuły) $R_{min}^{31,0}\text{MPa}$.

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).

6.7. Tolerancje wykonania

- ⤴ rozstaw kolumn iniekcyjnych: $\pm 5\text{ cm}$,
- ⤴ głębokość formowania pali: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- ⤴ wytrzymałość grutocementu 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).
- ⤴ tolerancja nachylenia kolumny $\pm 2^\circ$,

7.0. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest jeden komplet, obejmujący całość prac związanych z wykonaniem pali i zabezpieczeniem wykopu – zgodnie z przedmiarem.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zakres odbiorów

Kontrola i odbiór robót oraz kontrola jakości materiałów powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w „Wymagania ogólne”

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 całość wykonanych robót, która obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji.

- ⤴ 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.

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ⤴ określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub,
- ⤴ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- ⤴ Wykonanie planu zapewnienia jakości, projektu technologicznego, niezbędnych badań,
- ⤴ Wykonanie prac zabezpieczających konstrukcję budynku,
- ⤴ Wykonanie punktów kontrolnych osiadania budynku i ustawiczne pomiary geodezyjne,
- ⤴ Zainstalowanie sprzętu,
- ⤴ Wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- ⤴ Dokonanie przewiertów przez istniejące ściany,
- ⤴ Wykonanie iniekcyjnego formowania kolumny iniekcyjnej „jet grouting”,
- ⤴ Osadzenie stali kształtowej w kolumnach,
- ⤴ Pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,
- ⤴ Usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- ⤴ Wykonanie badań kontrolnych zleconych przez Inżyniera.

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.

Uwaga. Jeśli w czasie pomiędzy opracowaniem niniejszej ST, a rozpoczęciem realizacji inwestycji wymienione wyżej przepisy zostaną zmienione, lub zostaną wprowadzone nowe przepisy i rozporządzenia mające zastosowanie dla niniejszego zamierzenia, to należy je odpowiednio stosować.

ST 02 – Pale CFA

TEMAT: **BUDYNEK WYDZIAŁU RADIA I TELEWIZJI
IM. KRZYSZTOFA KIEŚŁOWSKIEGO**

LOKALIZACJA: **KATOWICE, UL. ŚWIĘTEGO PAWŁA**

NR DZIAŁEK: **183/2**

INWESTOR: **UNIWERSYTET ŚLĄSKI,
UL. BANKOWA 12, 40-007 KATOWICE**

DATA: **PAŹDZIERNIK 2013**

NUMER
PROJEKTU: **185**

SPORZĄDZIŁ:

| | | |
|--|------------------------------|--|
| | mgr inż. Monika Cyran | |
|--|------------------------------|--|

BAAS

GRUPA
5

GRUPA 5 Architekci sp. z o.o. 02-619 Warszawa, ul. Wejnerta 16A T: 223.802.300, F: 223.802.350
Wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru
Sądowego pod numerem KRS 0000107501, NIP 526 22 04 723, wysokość kapitału zakładowego 55 550,00 zł.

DZIEDZIEJKO KADŁUBOWSKI LESZCZYŃSKI MYCIELSKI ZELENT wszelkie prawa zastrzeżone Warszawa, październik 2013

MAŁECCY
biuro projektowe

40-067 katowice ul. pck 6/12
tel 0608-388684 www.maleccy.com

SPIS TREŚCI

| | nr strony |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP | 42 |
| 1.1. Przedmiot ST | 42 |
| 1.2. Zakres stosowania ST | 42 |
| 1.3. Zakres robót objętych ST | 42 |
| 1.4. Określenia podstawowe | 42 |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót | 42 |
| 2. MATERIAŁY | 43 |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów | 43 |
| 2.2. Beton | 43 |
| 2.3. Zbrojenie | 43 |
| 3. SPRZĘT | 43 |
| 4. TRANSPORT | 43 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 43 |
| 5.1. Wymagania ogólne | 43 |
| 5.2. Wyznaczanie osi pali | 44 |
| 5.3. Wykonywanie otworu | 44 |
| 5.4. Betonowanie pala | 44 |
| 5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia | 44 |
| 5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala | 45 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 45 |
| 6.1. Zakres kontroli | 45 |
| 6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego | 45 |
| 6.3. Kontrola materiałów | 45 |
| 6.4. Monitorowanie wykonania pali | 45 |
| 6.5. Metryka pali | 45 |
| 6.6. Badania ciągłości trzonu pala | 46 |
| 6.7. Badania nośności pali | 46 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 46 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 46 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 8.1. Zasady ogólne | 46 |
| 8.2. Odbiory częściowe | 47 |
| 8.3. Odbiory końcowe. | 47 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 47 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 47 |

Kody CPV
45262211-3 Wbijanie pali
45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych
45262300 – 4 Betonowanie
45262310 – 7 Zbrojenie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA (nazwa polska: pale "FSC" tj. "Formowane Świdrem Ciągłym") w ramach w/w zadania. Pale CFA zastosowano pod płytą fundamentową, która zostanie wykonana w ramach projektu – „Budowa budynku Wydziału Radia i Telewizji im. Krzysztofa Kieślowskiego w Katowicach przy ul. Świętego Pawła, dz. nr 183/2”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonaniem pali CFA.

Pale CFA (Continous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

Pale wykonuje się pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

- ▲ wykonania pali do próbnych obciążeń,
- ▲ wykonania zaprojektowanej liczby pali,
- ▲ kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,
- ▲ sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali -w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.)

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

2.2. Beton

Właściwy skład mieszanki powinna określać "Receptura mieszanki betonowej", zaakceptowana przez Inżyniera.

Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- ▲ być odporna na segregację, wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania, być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton klasy B25 powinien spełniać wymagania SST BETON. Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5. Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników. Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

2.3. Zbrojenie

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST ZBROJENIE. Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala. Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne".

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera. Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra). Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej. Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- ⤴ wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ⤴ ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala,
- ⤴ wiercenia otworu na głębokość projektową,
- ⤴ betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra,
- ⤴ odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- ⤴ wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- ⤴ skucie głowic do rzędnej projektowej

Wykonawca w zależności od zastosowanej wiertnicy do wykonywania pali musi przewidzieć niezbędne prace konieczne do wykonania pali. Koszt tych prac musi ująć w cenie jednostkowej wykonania pali. W projekcie założono wykonywanie pali przez wiertnicę poruszającą się po jezdni i poboczu drogi.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

5.2. Wyznaczanie osi pali

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonywanie otworu

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świdra należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świdra. Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świdra i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala. Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świdra należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu. Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

5.4. Betonowanie pala

Mieszankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świdra ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadładkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świdra; zabieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia. Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świdra. Próbkę do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z SST.

Badanie próbek:

- ⤴ konsystencja – z każdej betonomieszarki
- ⤴ wytrzymałość- z każdej partii wykonywanej w danym dniu.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem .

Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

- ⤴ $e \leq 4\text{cm}$, gdy fundament oparty jest na jednym palu,
- ⤴ $e \leq 4\text{cm}$, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- ⤴ $e \leq 7\text{cm}$, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- ⤴ $e \leq 7\text{cm}$, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub na kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN -EN 1536:2001.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- ⤴ warunki gruntowe,
- ⤴ materiały użyte do pali CFA,
- ⤴ zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- ⤴ zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- ⤴ tolerancje wymiarów pali,
- ⤴ ewentualne badania specjalne -np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej . Wykonuje się je przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze. Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra.

6.3. Kontrola materiałów

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej SST.

6.4. Monitorowanie wykonania pali

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza "Plan zapewnienia jakości". Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN-EN 1536:2010 i uzgodnionej z Inżynierem. Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.5. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali , które powinny obejmować: datę i czas wykonania pala, lokalizację pala, długość pala, klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej:

METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA (Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca:

Budowa: Data:

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Numer pala | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Średnica pala (mm) | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Długość pala (m) | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Źródło betonu | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Klasa betonu | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Początek betonow. (godz.) | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Koniec betonow. (godz.) | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Typ i długość zbrojenia (m) | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Uwagi m. in. o gruntach | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Nr wydruku komputerowego | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Operator sprzętu | | | | | | | | | | | | |

Inspektor Nadzoru

Kierownik Budowy

.....

.....

6.6. Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

6.7. Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy – zgodnie z przedmiarem robót.

Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorom. Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- ⚡ czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.
- ⚡ czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku, gdy potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

8.3. Odbiory końcowe

Dla odbioru końcowego wymagane są: dokumentacja powykonawcza, atesty na zastosowane materiały, wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482, wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ✦ określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub,
- ✦ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

- ✦ zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- ✦ montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- ✦ opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- ✦ przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- ✦ wykonanie pali wg projektu i próbnych obciążeń pali;
- ✦ sporządzanie metryk pali;
- ✦ rozkucie głowic pali;
- ✦ uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- ✦ przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych;
- ✦ wykonanie projektu organizacji ruchu na czas robót i jego uzgodnienie z Nadzorem;
- ✦ wykonanie oznakowania organizacji ruchu zgodnie z ww. projektem;
- ✦ utrzymanie ww. oznakowania w czasie prowadzenia robót;
- ✦ likwidacja ww. oznakowania po zakończeniu robót.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

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-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne

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

PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania

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

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)
PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
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-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu
PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003
PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

Uwaga. Jeśli w czasie pomiędzy opracowaniem niniejszej ST, a rozpoczęciem realizacji inwestycji wymienione wyżej przepisy zostaną zmienione, lub zostaną wprowadzone nowe przepisy i rozporządzenia mające zastosowanie dla niniejszego zamierzenia, to należy je odpowiednio stosować.