

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA PALE WIELKOŚREDNICOWE Z INIEKTOWANĄ PODSTAWĄ**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali wierconych w osłonie rurowej z iniektowaną podstawą pod obiekty.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Przykładowa Specyfikacja Techniczna może służyć do opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, która 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 pali wielkośrednicowych, formowanych w gruncie, wierconych w osłonie rurowej, bez pozostawianej rury, z iniektowaną podstawą.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje wykonanie:

- a) niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich rozbiórką;
- b) prace przygotowawcze i pomiarowe
  - wytyczenie osi pali;
  - zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- c) wykonanie pali,
- d) wykonanie iniekcji podstaw,
- e) wywiezienie urobku i innych odpadów powstałych przy wykonywaniu i badaniach pali,
- f) roboty wykończeniowe: rozkucie głowic pali i uporządkowanie terenu robót.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Pal fundamentowy** – fundament pośredni głęboki, w którym obciążenie od budowli przenosi się na podłoże za pośrednictwem sił oporu gruntu, działających zarówno na podstawę jak i pobocznice.

**Podstawa pala** - dolna powierzchnia pala ( dolna część pala).

**Głowica pala** - górna część pala.

**Trzon pala** - element między głowicą a podstawą.

**Rura osłonowa** - rura stalowa służąca do zapewnienia stateczności otworu pala.

**Betonowanie metodą kontraktor** - betonowanie za pomocą rur wlewowych - kontraktor z wodoszczelnymi połączeniami, betonowanie podwodne, zapobiegające rozsegregowaniu mieszanki betonowej. Podczas betonowania dolny koniec rury jest stale zanurzony w betonie.

**Iniekcja podstawy pala** - wprowadzenie pod ciśnieniem iniektu (zaczyn cementowy) pod podstawę pala. Iniekcja przeprowadza się przez rurki z specjalnymi zaworami lub rurki i komorę iniekcyjną.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.5.1. Dokumentacja techniczna**

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje się pale 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 fundamentu palowego,
- na życzenie zamawiającego Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące pale albo przez nie uzgodniona.

### **1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót**

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach pali.

### **1.5.3. Zgodność z dokumentacją**

Pale należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków gruntowych 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. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

### **2.2. Beton**

Skład mieszanki betonowej musi być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami. Właściwości betonu (klasa, oraz inne wymagania) wynikają z Dokumentacji Projektowej. Receptura mieszanki betonowej musi zapewniać odporność na segregację, dobrą zdolność

rozpływu, zdolność samozagęszczania, urabialność potrzebną na czas formowania pala; ze względu na to nie należy używać kruszywa łamanego do produkcji mieszanki betonowej.

### **2.3. Zbrojenie**

Szkielety zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szkielety muszą być odpowiednio sztywne tak, aby nie dochodziło do odkształceń w czasie wstawiania oraz betonowania. Dla zapewnienia otulenia betonem oraz osiowego ustawienia szkieletu w otworze należy stosować elementy dystansowe.

### **2.4. Zaczyn iniekcyjny**

Przy wykonywaniu iniekcji podstaw zaczynowi cementowemu stawiane są następujące wymagania materiałowe:

- ☑ należy stosować cement portlandzki CEM I 32,5, CEM I 42,5 R, CEM I 52,5 R; stosunek c/w 1,5 , 2/1, zaleca się stosować cement workowany z dozowaniem ręcznym, zaczyn cementowy należy przygotowywać na miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku,
- ☑ zaczyn cementowy bezpośrednio po przygotowaniu powinien być pompowany przez przewody do instalacji wbudowanej w podstawę pala,
- ☑ wytrzymałość kamienia cementowego powinna być określona w projekcie; należy wyrywkowo dokonać kontroli wytrzymałości próbek zaczynu- zaleca się pobrać próbki z 10% ogólnej liczby iniektowanych pali,
- ☑ każda partia stosowanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości,
- ☑ woda do zaczynu cementowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- ☑ wiertnica do wykonywania otworów pali, z kompletem rur obsadowych,
- ☑ dźwig samochodowy o udźwigu dostosowanym do ustawiania szkieletów zbrojeniowych w otworach palowych,
- ☑ sprzęt do ułożenia betonu metodą kontraktom, a przy betonowaniu „na sucho” rura zapobiegająca segregacji betonu przy podawaniu z wysokości większej niż 1,0m,
- ☑ pompa iniekcyjna o ciśnieniu roboczym 100 bar o płynnej regulacji ciśnienia i wydatku,
- ☑ mieszalnik szybkoobrotowy.

## **4. TRANSPORT**

Prefabrykaty zbrojarskie będą dostarczane na plac budowy samochodami ciężarowymi z naczepami z zakładu prefabrykacji. Elementy muszą być odpowiednio zamocowanie i zabezpieczenie przed deformacją. Prefabrykaty zbrojarskie po zdjęciu ze środka transportu należy złożyć na równym podłożu. Miejsce składowania musi być tak dobrane, aby zapobiegać deformacji, zanieczyszczeniu i uszkodzeniu przez maszyny. Mieszanka betonowa będzie transportowana betonomieszkarkami. Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie ciągłości dostaw betonu dla prawidłowego przebiegu formowania pala. Należy przewidzieć odpowiedni dobór i ilość środków transportu, tak by zapewnić terminową dostawę materiałów na plac budowy. Na placu budowy należy wykonać sieć dróg tymczasowych i placów składowych zgodnie z projektem technologii i organizacji robót. Pojazdy opuszczające teren budowy nie mogą zanieczyszczać dróg publicznych. Przy wyjeździe z placu budowy należy utworzyć stanowisko mycia kół i podwozi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

#### **5.1.1. Usytuowanie pali**

Wyznaczenie usytuowania pali musi być wykonane przez uprawnionych geodetów na podstawie Dokumentacji Projektowej. Po wykonaniu pali i przygotowaniu ich głowic zgodnie z wymaganiami, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną pali i określić, które z nich nie spełniają wymaganych tolerancji.

#### **5.1.2. Wymagania geotechniczne**

W trakcie wykonywania robót palowych należy systematycznie kontrolować i porównywać zgodność stwierdzonych warunków gruntowych i poziomu wody gruntowej z określonymi w dokumentacji geotechnicznej. Kontrola geologiczna będzie prowadzona w trakcie wykonywania otworu. Z każdej nawierconej nowej warstwy gruntu będzie pobrana próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu zgodnie z PN-B-04452:2002. Próbkę gruntu należy pobierać nie rzadziej niż 2,0 m. Wydobywany na powierzchnię grunt należy poddawać ocenie makroskopowej, a próbki gruntu przechowywać do czasu odbioru wykonanego pala przez Nadzór Inwestorski. W przypadku stwierdzenia jednorodności podłoża gruntowego w obrysie jednej podpory mostowej lub jednego fragmentu fundamentu ilość pobranych próbek może być ograniczona do jednego pala z każdej podpory lub fragmentu fundamentu. Każdy pierwszy pal z tej grupy powinien być poddany ocenie makroskopowej gruntu.

#### **5.1.3. Przygotowanie platformy roboczej**

Platforma robocza powinna zapewnić stateczność wiertnicy. W razie konieczności należy teren utwardzić np. płytami betonowymi lub matami z bali drewnianych.

#### **5.1.4. Prowadzenie robót w okresie zimowym**

W przypadku konieczności prowadzenia robót w okresie mrozów należy zabezpieczyć przed zamarzaniem wodę niezbędną do uzupełniania jej poziomu w otworze wierconego pala. Betonowanie wymaga zastosowania odpowiedniej receptury mieszanki betonowej. Po uformowaniu pala beton głowicy należy osłonić, zabezpieczając przed zamarznięciem.

### **5.2. Wykonanie pali**

#### **5.2.1. Zasady ogólne**

Pale należy wykonać w technologii wiercenia w rurze osłonowej zapewniającej stateczność ścian otworu. Rury osłonowe - inwentaryzowane o długości 2 do 5 m, łączone ze sobą szczelnymi zamkami, powinny być wprowadzane w grunt za pomocą wciskarki hydraulicznej wymuszającej ruchy pionowe i oscylacyjno-obrotowe, bez użycia wibracji i bez wstrząsowo.

Kolejność prac przy wykonywaniu pali:

- ☐ najazd wiertnicy i ustawienie rury osłonowej na geodezyjnie wytyczoną oś pala,
- ☐ wkręcenie i wciśnięcie pierwszej rury osłonowej,
- ☐ wiercenie otworu odpowiednimi narzędziami, w miarę potrzeby uzupełnianie wody, aby utrzymać wymagane nadciśnienie,
- ☐ montaż kolejnych elementów rur osłonowych oraz ich zagłębianie i wiercenie jw.,
- ☐ po osiągnięciu projektowanej rzędnej przygotowanie dna otworu do betonowania,
- ☐ montaż zbrojenia, wstawienie i ewentualne połączenie szkieletów i rurek iniekcyjnych,

- ☐ montaż rury kontraktorowej,
- ☐ betonowanie ze stopniowym skracaniem rury osłonowej i rury kontraktorowej,
- ☐ w palach z wbudowaną instalacją do iniekcji wykonanie iniekcji podstawy pala; zabieg należy wykonać po związaniu betonu.

### 5.2.2. Wiercenie

Realizację rozpoczyna się od ustawienia wiertnicy. Odwiert należy wykonać metodą obrotową z zastosowaniem świda kubłowego i spiralnego, z równoczesnym rurowaniem otworu. Konstrukcja rur osłonowych zapewnia ich szczelność. Długość odcinków kolumny rur osłonowych należy tak dobierać, aby po zakończeniu wiercenia góra rury wystawała co najmniej 1,0 m nad poziom terenu. Podczas głębenia otworu ostrze rury musi wyprzedzać co najmniej 20 cm narzędzie wierzące. W przypadku występowania gruntów co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania otworu ostrzem rury osłonowej. Przy wierceniu w gruntach nawodnionych otwór musi być stale wypełniany wodą do poziomu min. 3 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Po osiągnięciu projektowanej głębokości należy oczyścić dno otworu oraz wodę w otworze zachowując jej poziom. Betonowanie pala musi rozpocząć się bezpośrednio po zakończeniu wiercenia, najpóźniej do 1 godz. W przypadku przedłużania się czasu przygotowania do betonowania odwiert należy pogłębić o 0,5 m.

### 5.2.3. Montaż zbrojenia

Montaż szkieletów zbrojeniowych powinien odbywać się za pomocą wciągarki linowej wiertnicy lub niezależnym żurawiem. Zbrojenie należy dostarczyć w zasięg wiertnicy. Jeśli szkielet zbrojeniowy jest długi i został dostarczony w dwóch częściach, ich łączenie wykonuje się w trakcie opuszczania do otworu. Po wstawieniu do otworu dolny segment podwiesza się na rurze osłonowej i nadstawia drugi segment. Pręty górnego i dolnego segmentu łączone są na zakład zgodnie z projektem przez spawanie lub na zaciski montażowe. W przypadku pala z iniektowaną podstawą łączone są odpowiednio rurki iniekcyjne górnej i dolnej części zbrojenia. Po połączeniu szkieletów zostają one opuszczone na dno otworu i oparte na gruncie tak, aby instalacja, przez którą wypływa zaczyn iniekcyjny miała bezpośredni kontakt z gruntem. Podczas opuszczania segmentów zbrojenia sprawdzić należy elementy zapewniające właściwą otulinę i osie umieszczenie w otworze.

### 5.2.4. Betonowanie

Do betonowania pali należy stosować mieszankę produkowaną w wytwórni prowadzącej kontrolę jakości, wg receptury zaakceptowanej przez Zamawiającego. Wytwórnia betonu musi zapewnić wystarczającą ilość środków transportu. Betonowanie prowadzi się metodą kontraktor. Zestaw rur kontraktor, z połączeniami zapewniającymi wodoszczelność, musi sięgać dna otworu pala. Minimalna średnica rury kontraktorowej do podawania betonu to 250 mm. Rura kontraktorowa składa się z odcinków 2,0, 3,0 i 4,0 m, na jej końcu osadzony jest lej do podawania betonu. Przed rozpoczęciem betonowania do rury należy włożyć korek (piłka z tworzywa sztucznego) zapobiegający mieszanii się betonu z wodą w rurze. Po ustawieniu rury kontraktorowej na dnie otworu należy podać pierwszą partię betonu do wypełnienia całej rury i leja mieszanką betonową. Następnie należy podnieść kolumnę rur kontraktorowych o ok. 20cm do góry i kontynuować podawanie mieszanki betonowej. Rura kontraktor musi być zagłębiona w mieszance betonowej na głębokość 1 do 4 m. W miarę postępu betonowania należy wyciągać rury osłonowe za pomocą wciskarki hydraulicznej tak, aby ostrze rury znajdowało się min. 50 cm poniżej poziomu betonu. Podczas wyciągania rura musi być opuszczana powtórnie o 20 cm co najmniej 2 razy na długości każdego metra. Prędkość betonowania musi wynosić co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz. W czasie betonowania należy odpompować wodę z otworu. Beton górnej części pala powinien być zagęszczony wibratorem wgłębnym. Po zakończeniu betonowania należy

przepłukać instalację do iniekcji w celu sprawdzenia jej drożności. Po odsłonięciu głowic pali należy z nich usunąć zanieczyszczony beton oraz wyrównać głowicę pala do projektowej rzędnej.

### 5.2.5. Iniekcja

Instalację do iniekcji, wg przyjętej metody, należy połączyć ze szkieletem zbrojeniowym w sposób zapewniający należyłą sztywność i ochronę przed zniszczeniem. Końce rurek powinny być zaślepione w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich mieszanki betonowej. Dolne końce powinny pokrywać się ze spodem szkieletu zbrojeniowego.

Iniekcję rozpoczyna się ciśnieniowym przepłukaniem przewodów iniekcyjnych wodą. Wtedy dwa wyloty rur są otwarte. Zadaniem płukania w zależności od przyjętej metody jest usunięcie zabrudzenia przewodów mleczkiem cementowym lub rozbicie otuliny betonowej poniżej spodu przewodów. Przepłukiwanie można wykonać przy pomocy pompy iniekcyjnej. Podawanie iniektu należy rozpocząć nie wcześniej niż po upływie 7 dni od zabetonowania pala. Iniekcję należy rozpocząć od początkowego ciśnienia na pompie około 5 bar i tłoczyć iniekt przez ok. 5 min. Ciśnienie pompy należy stopniowo zwiększać o 3 bar utrzymując każdy stopień przez 5 min. W czasie iniekcji wylot jednej rury musi być zamknięty.

Iniekcję należy przerwać przy spełnieniu jednego z następujących warunków:

- ☐ osiągnięcie ciśnienia 15 bar,
- ☐ wtłoczenie zaczynu w objętości przekraczającej 500 l (sumarycznie przez wszystkie przewody iniekcyjne),
- ☐ uniesienie głowicy pala o 5 mm . Parametry iniekcji należy rejestrować w metrykach iniekcji pali, zawierających co najmniej następujące dane:
  - ☐ oznaczenie podpory lub fundamentu,
  - ☐ oznaczenie pala,
  - ☐ data zabetonowania pala,
  - ☐ data wykonania iniekcji,
  - ☐ parametryczny zapis ilości wtłoczonego zaczynu, czasu i uniesienia głowicy pala w zależności od ciśnienia zaczynu.

Po zakończeniu iniekcji przewody należy wypłukać wodą, aby było możliwe powtórne wykonanie iniekcji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Tolerancje

Tolerancje przy wykonaniu pali:

- ☐ położenie pala w planie  $0.1xD$  (chyba że projekt wymaga inaczej),
- ☐ pochylenie pala w stosunku do projektu 0.02 m/m,
- ☐ rzędna podstawy pala -50 cm, +20 cm,
- ☐ średnica pala -2 cm, + bez ograniczeń,
- ☐ rzędna głowicy pala  $\pm 5$  cm.

Po oczyszczeniu głowic wykonanych pali należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Jeżeli operaty geodezyjne wykażą odchyłki usytuowania pali większe od dopuszczalnych, należy zgłosić zaistniały fakt do Projektanta.

### 6.2. Kontrola w czasie robót

W czasie robót należy kontrolować:

- ☐ usytuowanie pala,
- ☐ zgodność warunków geologicznych z określonymi w Dokumentacji Projektowej,
- ☐ zgodność zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- ☐ rzędną dna otworu,
- ☐ przed betonowaniem usunięcie warstwy osadu na dnie otworu,
- ☐ poziomy betonu, rury osłonowej, rury kontraktorowej w czasie betonowania.
- ☐ ciągłości betonowania.

### **6.3. Badania**

#### **6.3.1. Badania betonu.**

Próbki do badań betonu pobiera się w trakcie betonowania wg SST (....) Beton konstrukcyjny. Minimalna ilość próbek: 3 szt. z każdego pala.

#### **6.3.2. Badania nośności pali.**

Statyczne lub dynamiczne według projektu próbnego obciążenia i odrębnej SST. Wynik badań muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

#### **6.3.3. Badania ciągłości pali.**

Wybrane pale w uzgodnieniu z Zamawiającym należy przebadać metodą nieniszczącą - np. SIT (Sonic Integrity Testing). Wyniki badań muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru są:

- 1 mb pala o określonej średnicy (do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia ani nadlewki betonu)
- 1 mb pustego przewiertu o określonej średnicy (jeżeli występuje),
- 1 kpl. - wykonanie instalacji do iniekcji podstawy pala,
- 1 dm<sup>3</sup> iniektu.

Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej. W przypadku jeśli wykonywanie badań nośności pali nie jest włączone w cenę jednostkową pala, jednostką obmiaru jest każde badanie wykonane w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zasady ogólne**

Roboty objęte niniejszą ST polegają 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 nie uzyskanie pozytywnych wyników wynika z błędów wykonania na skutek niespełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to

wynikiem różnicy rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala w porównaniu z określonymi w dokumentacji geologicznej,

- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali. W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z winy Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

## **8.2. Roboty zanikające i ulegające zakryciu**

Przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu należy porównać z Dokumentacją Projektową zgodność parametrów wywierconych otworów, użytego zbrojenia.

## **8.3. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym wykonawca obowiązany jest przedłożyć dokumentację powykonawczą, protokoły odbioru robót zanikających.

Dokumentacja powykonawcza zawiera:

- [ ] metryki pali (zgodnie z Załącznikiem nr 1 do PN-78/B-02483),
- [ ] protokoły z iniekcji podstaw pali,
- [ ] dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami,
- [ ] geodezyjną inwentaryzację głowic pali,
- [ ] świadectwa kontroli jakości szkieletów zbrojeniowych z załączonymi atestami na stal,
- [ ] deklaracje zgodności z normą dla dostarczanego betonu,
- [ ] wyniki badań betonu,
- [ ] wyniki badań nośności i ciągłości pali,
- [ ] wyniki innych badań zleconych przez nadzór w związku z wykonywaniem pali.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są: protokoły odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pt. 7 SST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- wyznaczenie lokalizacji oraz projektowanego poziomu głowic poszczególnych pali;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budynków o ile jest taka potrzeba;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- opracowanie projektu próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- przeprowadzenie próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- opracowanie wyników próbnego obciążenia (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- wykonanie pali wg projektu;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu wykonanych pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Cena jednostkowa 1 kpl. - wykonanie instalacji do iniekcji podstawy pala obejmuje wszystkie koszty przygotowania instalacji, jej wbudowania oraz całego zabiegu iniekcji (również wielokrotnej) z wyłączeniem kosztu zaczynu użytego do iniekcji.

Cena jednostkowa 1 dm<sup>3</sup> iniektu obejmuje wszystkie koszty związane z przygotowaniem zaczynu i dostarczeniem do pompy tłoczącej do instalacji.



Jeśli cena jednostkowa pala nie obejmuje kosztu badania nośności, płaci się za każde badanie nośności przeprowadzone na podstawie dyspozycji projektu lub nadzoru inwestorskiego; warunkiem jest przeprowadzenie programu badania w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności. 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-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
- [ ] PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- [ ] PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
- [ ] PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
- [ ] PN-ISO 6935-1/AK:1998 Stal zbrojeniowa do betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
- [ ] PN-82/B-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [ ] 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 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
- [ ] PN-EN 12620 :2004 Kruszywa do betonu
- [ ] 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 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

Opracował: