

## **M.11.03.31 PALE TYPU CFA ŚREDNICY 600-1000 mm**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali CFA.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór pali CFA.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Pale CFA (Continuous Flight Auger) – pale wykonywane metodą „świdra ciągłego”, polegającą na wykonaniu wiercenia otworu świdrem ciągłym, wyjęcie świdra i urobku z jednoczesnym betonowaniem pod ciśnieniem pala oraz wprowadzeniu zbrojenia w niezwiązany beton,

Szkielet zbrojeniowy – zbrojenie pali w formie układu prętów połączonych spiralą, wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, odpowiednimi normami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty powinny być realizowane na podstawie dokumentacji projektowej określającej cechy geometryczne i materiałowe pali, ich zagłębienie w grunt.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie lub dokumentacji geotechnicznej, należy odpowiednio dostosować liczbę i długość pali – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i po uzyskaniu akceptacji Projektanta w celu spełnienia wymagań projektowych.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Należy zastosować beton B30 (C25/30).

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów żebrowanych wraz z dystansami zapewniającymi odpowiednią otulinę.

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

- Uwagi ogólne

Specjalistyczny sprzęt do wykonania pali wierconych powinien zapewnić wykonanie robót odpowiednio do warunków gruntowych i wymagań określonych w specyfikacji oraz w projekcie. Wykonawca robót powinien dysponować odpowiednim parkiem maszynowym (części, zapasowe maszyny) dla zapewnienia ciągłości robót w przypadku awarii sprzętu.

- Maszyna wiertnicza

Pale CFA wykonuje się za pomocą palownicy, która podtrzymuje świder ciągły oraz umożliwia przyłożenie pionowego nacisku w czasie wiercenia do 150 kN. Świder zamontowany jest na głowicy obrotowej, umożliwiającej obracanie w dwóch kierunkach. Kształt i wymiary świda będą umożliwiały wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w dokumentacji projektowej.

- Pompa do podawania betonu

Pompa do poddawania mieszanki betonowej powinna zapewnić podawanie betonu przez instalację o ciśnieniu zapewniającym uzyskanie ciągłości pala. Minimalne ciśnienie betonu w instalacji powinno wynosić min. 0,5 bara.

- Układy sterujący wiertnicy

Wiertnica powinna być wyposażona w automatyczny układ monitorujący umożliwiający rejestrowanie:

- 1) numeru pala,
- 2) daty oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia wykonywania pala,
- 3) czasu wykonania i betonowania pala
- 4) głębokości pograżenia świda,
- 5) ilości wpompowanego betonu
- 6) ciśnienia betonu podczas formowania pala

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ogólne wymagania dotyczące transportu powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali CFA powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Roboty objęte niniejszą ST wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić referencje potwierdzające wykonanie analogicznych robót.

## 5.3. Przygotowanie platformy roboczej

Przed przystąpieniem do wykonania pali CFA należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą przystosowaną do ciągłej pracy ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych. Jeśli po usunięciu wierzchniej warstwy gruntu warunki na poziomie roboczym nie będą spełniały powyższego wymogu należy wykonać dodatkową platformę roboczą. W tym celu należy ułożyć na obniżonej powierzchni terenu ok. 0,5m warstwę wykonaną z dobrze zagęszczalnego kruszywa naturalnego lub łamanego. Zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone min 0,5m poniżej poziomu platformy roboczej o ile zachodzi taka potrzeba. Wymiary powierzchni roboczej lub wykopu mierzone na poziomie platformy roboczej powinny zapewniać swobodny dostęp wiertnicy do wszystkich pali. W razie potrzeby zjazdu do wykopu należy wykonać pochylnie zjazdowe o minimalnej szerokości 3,5 m i maksymalnym nachyleniu 1:4.

## 5.4. Wyznaczenie pali

Punkty wyznaczające osie pali, powinny być oznaczone geodezyjnie na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

## 5.5. Wykonanie pali CFA

1. Wykonanie pali CFA obejmuje:
  - a. wiercenie otworu świdrem ciągłym,
  - b. betonowanie pali z nadciśnieniem podczas podciągania świda,
  - c. wprowadzenie zbrojenia (kosz zbrojeniowy) natychmiast po zakończeniu betonowania pali CFA zgodnie z dokumentacją projektową.
2. Głowice pali CFA nie mogą być narażone na przemarzanie. W przypadku wykonywania prac w ujemnych temperaturach należy je zabezpieczyć przed działaniem mrozu stosując np. maty słomiane lub wykonując nasyp zabezpieczający
3. W przypadku pęknięcia lub rozkruszenia pali należy rozkuć głębiej i uzupełnić betonem B30 (C25/30)
4. W obszarze wykonanych pali nie dopuszcza się ruchu ciężkiego sprzętu przed wcześniejszym uzgodnieniem z Projektantem.
5. W razie obserwowania dużych oporów w czasie penetracji świda w podłoże gruntowe dopuszcza się skrócenie pali przed osiągnięciem projektowanej długości. Decyzję o skróceniu pali Wykonawca może podjąć po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem budowy

- Sprawdzenie przygotowania platformy roboczej (wskaźnik zagęszczenia, niwelacja geodezyjna)
- Sprawdzenie prawidłowości wytyczenia osi pali

### **6.3. Badania w czasie robót**

1. Sprawdzenie jakości materiałów (mieszanki betonowej, zbrojenia).
2. Kontrola oporu pogrążania świdra ciągłego w podłoże gruntowe.
3. Automatyczny zapis parametrów wykonywania pali CFA w postaci:
  - a) numeru pala,
  - b) daty oraz godziny rozpoczęcia i zakończenia wykonywania pala,
  - c) czasu wykonania i betonowania pala
  - d) głębokości pogrążenia świdra,
  - e) ilości wpompowanego betonu
  - f) ciśnienia betonu podczas formowania pala

### **6.4 Sprawdzenie jakości formowania pali CFA**

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu:

- położenia pala z dokładnością  $\pm 5,0$  cm,
- rzędna posadowienia pala w stosunku do projektowanej  $\pm 10,0$  cm
- rzędna głowicy pala w stosunku do projektowanej  $\pm 5,0$  cm

Ilość wtłoczonego w trakcie wykonywania w otwór betonu powinna zawsze być większa od teoretycznej objętości betonu wyliczonej dla danej średnicy pala. W trakcie betonowania należy utrzymywać stałe ciśnienie tłoczenia betonu.

Sprawdzenie przez wykonawcę robót wytrzymałości betonu użytego do formowania trzonu pala. Z losowo wybranej dostawy mieszanki betonowej należy uformować 3 normowe, sześciennie (15x15x15 cm) próbki betonu stanowiące 1 serię. Kontroli należy poddać co najmniej 1 serię próbek, każdego dnia roboczego. Próbkę należy przechować na budowie przez okres 2÷3 dni (przez okres wiązania) w warunkach zbliżonych do normowych, tj. w temperaturze średniej  $t=18^{\circ} \pm 2^{\circ}$  oraz wilgotności względnej ok. 90 %. Następnie próbki należy przesłać do uprawnionego laboratorium badawczego, gdzie po zakończeniu procesu twardnienia, tj. po 28 dniach przeprowadzone zostanie badanie wytrzymałości próbek na ściskanie. Wymagana klasa betonu określona w badaniu normowym wynosi B30 (C25/30).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1mb wykonanego pala CFA. Długość każdego pala liczy się od poziomu roboczego do rzeczywistej głębokości penetracji świdra w podłoże, biorąc pod uwagę zapis z automatycznego rejestratora lub długość podawaną przez operatora palownicy.

Za podstawę obmiaru przyjmuje się sumaryczną liczbę metrów bieżących (mb) wykonanych pali CFA, wykazaną w odpowiednim zestawieniu zbiorczym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Pale CFA należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, norm, niniejszej specyfikacji i kontraktu jeżeli wszystkie przewidziane badania kontrolne dały wynik pozytywny oraz jeżeli zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca musi

- a) Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- b) Protokoły geodezyjnego wytyczenia lokalizacji pali lub punktów bazowych,
- c) Protokoły dzienne wykonania pali,
- d) Pozytywne wyniki badań wytrzymałości betonu na ściskanie,
- e) Pozytywne wyniki badań statycznych pali jeżeli dokumentacja projektowa takie narzuca,
- f) Deklaracje zgodności materiałów użytych do wykonania pali.
- g) Inne dokumenty zażądane przez Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 mb pala CFA obejmuje:

- a) sporządzenie Projektu Technologicznego,
- b) przygotowanie terenu umożliwiające wykonanie pali,
- c) wyznaczenie osi pala,
- d) transport sprzętu i organizację placu budowy dla potrzeb wykonania pali CFA,
- e) zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji,
- f) wykonanie odwiertu do głębokości wymaganej w projekcie
- g) zabetonowanie pala z nadciśnieniem podczas podciągania świda
- h) montaż zbrojenia pala wykonanego zgodnie z projektem
- i) przeprowadzenie wymaganych badań kontrolnych betonu,
- j) sporządzenie Dokumentacji Powykonawczej,
- k) demobilizacja sprzętu i zaplecza budowy dla potrzeb wykonania pali CFA,
- l) inne niezbędne czynności, bezpośrednio związane z wykonaniem pali.
- m) Podstawą końcowej płatności jest sporządzenie i przekazanie dokumentacji powykonawczej zawierającej plan rozmieszczenia pali z podaniem ich długości oraz rodzaju wbudowanego zbrojenia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- a) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- b) PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- c) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- d) PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.