

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA** **I ODBIORU ROBÓT**

## **WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO METODĄ KOLUMN CMC**

KODY CPV: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części

### **ST-K.06**

#### **PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA :**

**Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego w ramach inwestycji Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz z rozbudową i nadbudową budynków na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego, ul. Raciborska 27, 40-074 Katowice, na działkach nr 2, 6, 11, 12**

#### **ZAMAWIAJACY:**

**Szpital im. Stanisława Leszczyńskiego,  
40-074 Katowice, ul. Raciborska 26**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

---

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonanie i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem podłoża gruntowego dla budowy budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego w ramach inwestycji Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz z rozbudową i nadbudową budynków na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego, ul. Raciborska 27, 40-074 Katowice, na działkach nr 2, 6, 11, 12

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

---

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

---

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla wzmocnienia podłoża gruntowego dla posadowienia BUDYNKU Bloku Operacyjnego poprzez wykonanie wzmocnienia podłoża za pomocą kolumn CMC.

Powyższy zakres robót może zostać zweryfikowany na podstawie wyników badań podłoża gruntowego po analizie wyników przez projektanta i inżyniera.

### **1.4. Określenia podstawowe**

---

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”

#### **1.4.1. Kolumny CMC**

Kolumny CMC – sztywne pionowe inkluzje z betonu o małym module sprężystości (bez zbrojenia) formowane metodą świdra przemieszczeniowego wzmacniające słabe podłoże gruntowe.

#### **1.4.2. Platforma robocza**

Warstwa nie zagęszczonego gruntu – kruszywa, uformowana w celu umożliwienia ruchu ciężkiego sprzętu stanowiąca jednocześnie dolną część formowanego nasypu drogowego. Po wykonaniu kolumn CMC wierzchnia warstwa platformy roboczej wymaga konwencjonalnego zagęszczenia ciężkim walcem wibracyjnym.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

---

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”,

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

---

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”1, pkt. 2.

### 2.2. Wymagania materiałowe

---

#### 2.2.1. Grunt do wykonania platformy roboczej

Do wykonania platformy roboczej należy użyć gruntu naturalnego tj. Ż - żwiru lub Po - pospółki zgodnych z PN-B-02480:1886.

Istnieje możliwość użycia gruntów dostępnych lokalnie np. żużel, spieki kopalniane, materiały z rozbiórki bez domieszek drewna stali. Generalnym ograniczeniem jest zawartość cząstek ilastych  $0,075\text{mm} < 5\%$ .

Materiał Platformy roboczej będzie stanowił część nasypu drogowego wobec czego powinien spełniać wymogi odpowiedniej specyfikacji technicznej

#### 2.2.2. Materiał do wykonania kolumn CMC.

Do wykonania kolumn CMC należy stosować iniekt - beton wykonany na kruszywie naturalnym o wymiarach ziaren nie przekraczających 8 mm i wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania w zakresie 12 – 20 MPa.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”, pkt.3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania kolumn CMC

Użyty sprzęt powinien zapewnić wykonanie kolumn betonowych CMC (niezbrojonych) za pomocą świda przemieszczeniowego o następujących parametrach:

- średnica kolumn od 0,36 do 0,40 m,
- długość kolumn przewidzianych w Dokumentacji Projektowej do głębokości m. p.p.t.,
- pionowy nacisk na świder przemieszczeniowy w trakcie wiercenia otworu w gruncie ok. 150 kN (w kierunku pionowym).

– automatyczną rejestrację wykonania kolumny, która obejmuje podstawowe parametry produkcyjne takie jak:

- numer kolumny,
- datę i godzinę rozpoczęcia wiercenia,
- ciągły zapis zagłębienia i prędkości penetracji świdra i oporu wiercenia,
- parametry betonowania: w tym ciśnienie mieszanki betonowej - objętość wbudowanego iniektu.
- czas wykonania.

Rejestrowane parametry muszą pozwalać na bieżące śledzenie dokładności wykonywanych robót i formowanego trzonu kolumny.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji „wymagania ogólne” pkt.

### **4.2. Transport mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa na plac budowy powinna być transportowana za pomocą betonowozów o maksymalnej pojemności 9 m<sup>3</sup>. Rozładowanie mieszanki betonowej następowało będzie za pomocą pomp umożliwiających pompowanie mieszanki betonowej na wysokość 20 m i odległość 50m.

## **5. Wykonanie robót**

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót Ogólne zasady wykonywania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Wymagania projektowe**

---

Wzmocnienie podłoża zgodnie z zakresem podanym w niniejszej specyfikacji należy wykonać wg „Projektu wykonawczego wzmocnienia podłoża metodą kolumn”.

Projekt wykonawczy powinien zawierać:

- plan rozmieszczenia kolumn CMC,
- szczegółową technologię wykonania kolumn CMC,
- warunki kontroli wykonawstwa.

### **5.3. Odcinek próbny**

---

Na początku robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu wykazania, że zastosowany sprzęt jest właściwy pod względem technicznym i technologicznym,

- potwierdzenia uzyskania założonej średnicy kolumny,
- zademonstrowania działania systemu automatycznej rejestracji wykonania kolumny,

- potwierdzenia zakładanej wydajności robót,
- wstępnego określenia rzeczywistego zużycia mieszanki betonowej.

Na odcinku próbnym wykonawca powinien użyć takich samych materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonywania właściwych robót.

#### 5.4. Roboty przygotowawcze

---

Przed rozpoczęciem robót przy wzmacnianiu podłoża gruntowego, należy na powierzchni podstawy nasypów zakończyć roboty przygotowawcze określone w Dokumentacji Projektowej.

##### 5.4.1. Zdjęcie humusu

Przed przystąpieniem do robót wymiany dynamicznej na całym terenie zostanie zdjęta warstwa gleby urodzajnej.

##### 5.4.2. Platforma robocza

Przed wykonaniem robót wzmocnienia podłoża na całym terenie musi zostać wykonana stabilna i odwodniona platforma robocza pozwalająca na swobodne poruszanie się sprzętu przez cały okres trwania prac. Grubość platformy roboczej zostanie zdeterminowana przez aktualne warunki gruntowo wodne, przy czym jej grubość minimalna powinna wynosić – 0,5 metra. Ostateczna grubość platformy roboczej zostanie określona przez inżyniera po konsultacji z kierownikiem robót geotechnicznych.

Platforma robocza powinna zostać wykonana za pomocą spycharek i odpowiednio zagęszczona. ( $E_{v2} > 30 \text{ Mpa}$ ).

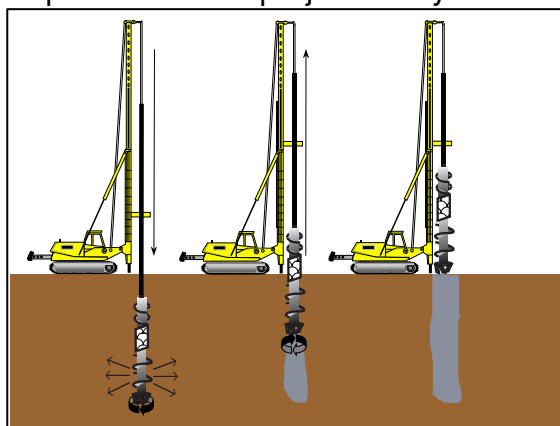
##### 5.4.3. Miejsca składowania materiału i drogi serwisowe

Na terenie prac zostanie wykonana uprzednio sieć dróg serwisowych i przygotowane miejsca do postoju betonowozów w odległościach nie większych niż 20 m od miejsca formowania kolumn CMC.

#### 5.5. Ogólne zasady technologii wykonania kolumn CMC.

---

Zasada wzmocnienia podłoża kolumnami CMC polega na stworzeniu kompozytu gruntu i kolumn betonowych. Do wykonywania kolumn CMC stosowany jest odpowiednio zaprojektowany świder przemieszczeniowy, który rozpychając



istniejący grunt tworzy przestrzeń, w której zostaje wykonana kolumna betonowa. Precyzyjne wykonanie otworu zapewnia maksymalną wartość tarcia na pobocznicach kolumn CMC. Kiedy wykonujący otwór świder osiągnie wymaganą głębokość, rozpoczyna się pompowanie mieszanki betonowej pod dużym ciśnieniem przez otwór umieszczony w rdzeniu świdra.

Zakończenie procesu formowania kolumny następuje w chwili zaobserwowania na urządzeniu rejestrującym wyraźnego wzrostu oporu wiercenia co sygnalizuje osiągnięcie przez świder warstwy gruntu o większej nośności. Średnie zagłębienie kolumny w warstwie gruntu o większej nośności wynosi 0,5 m.

Kolumna wykonywana jest równolegle z podciąganiem wiertła do góry, niemal natychmiast po przemieszczeniu gruntu poza obręb otworu. (schemat instalacji kolumn CMC przedstawia rysunek). Dzięki takiej technologii kolumna wykonywana jest precyzyjnie zgodnie z założeniami projektowymi. Wyeliminowane zostaje niebezpieczeństwo uszkodzenia ścian otworu podczas procesu wykonywania kolumny. Nie dochodzi do mieszania się gruntu z podawaną mieszanką betonową.

### **Dane charakterystyczne**

- Typowa nośność. Kolumna CMC przenosi obciążenie pionowe od 30 do 50 ton
- Typowa średnica – 0.40 m,
- Typowa długość kolumny – 5-18m.

### **Typowa wydajność**

- Jedna jednostka robocza 300–500 m.b./zmianę.

#### **5.6. Warstwa przejściowa.**

---

Po wykonaniu prac wzmocnienia podłoża zostanie wykonana warstwa przejściowa pomiędzy głowicami kolumn a spodnią częścią ścian z gruntu zbrojonego. Warstwa przejściowa jest to warstwa dobrze zagęszczonego gruntu o miąższości ok. 0,7m. Parametry gruntu warstwy przejściowej zgodne z punktem 1.4.2. Warstwa przejściowa miąższość warstwy przejściowej musi być wystarczająca aby odległość pomiędzy dolnym pasem gruntu zbrojonego a głowicą kolumny była większa od 1,0 m.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

---

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Program badań**

---

#### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badanie płytą dynamiczną platformy roboczej w celu potwierdzenia wymaganych parametrów.

#### **6.2.2. Kontrola w czasie robót**

##### **6.2.2.3 Kontrola w procesie formowania kolumn.**

Kontrola wykonywania kolumn obejmuje zapis na rejestratorze parametrów określonych w pkt. 3.2 niniejszej ST i bieżące śledzenie (na podstawie w/w parametrów) dokładności formowania kolumny. Przynajmniej 70% wykonanych kolumn powinno mieć metryki wykonania otrzymane z automatycznego urządzenia rejestrującego.

Projektowaną długość każdej kolumny należy zweryfikować w trakcie wykonywania na podstawie obserwacji oporu wiercenia świdra w czasie penetracji w podłożu nośne.

Trzon kolumny powinien być ciągły i mieć średnicę określoną w projekcie warsztatowym zweryfikowaną na podstawie ilości betonu i długości obliczeniowej kolumny. Średnicy kolumny nie powinna być mniejsza niż 3 cm od projektowanej.

### 6.2.3. Kontrola po wykonaniu robót

Kontrola wykonanych kolumn CMC obejmuje:

- wrywkowe sprawdzenie liczby i zgodności rozmieszczenia kolumn z dokumentacją techniczną w ograniczonym rejonie, według wskazań Inżyniera. Rzeczywista odległość między kolumnami nie powinna odbiegać od projektowanej więcej niż o 0,3 m.

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

---

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

---

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej kolumny CMC.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”, Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

---

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

---

Podstawą płatności jest przyjęcie przez "Zamawiającego" wykonanych robót objętych umową potwierdzone w protokole odbioru końcowego

Cena jednostkowa winna uwzględniać:

- projekt warsztatowy wzmocnienia podłoża,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie platformy roboczej i dróg serwisowych,
- mobilizację i demobilizację sprzętu,
- wykonanie wzmocnienia podłoża za pomocą kolumn CMC,
- zakup i transport materiałów platformy roboczej i kolumn CMC
- wykonanie poletka próbnego i badania odbiorcze.

## 10. Przepisy związane

1. PN-B-024 80 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów

2. PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.