

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.11.02.01**

**WBICIE PALI PREFABRYKOWANYCH,  
ŻELBETOWYCH O PRZEKROJU 30×30 cm**

# **1. Wstęp**

## **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem żelbetowych pali prefabrykowanych o przekroju 30×30 dla podpór budowanych obiektów inżynierskich w związku z przebudową mostu na rzece Ner w miejscowości Chełmno wraz z drogą powiatową nr 16426 Chruścin - Chełmno.

## **1.2. Zakres stosowania ST**

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

## **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem żelbetowych pali prefabrykowanych dla mostów i obejmują:

- wbicie pali żelbetowych, prostych o przekroju 30×30 cm i długości 6,5 m do projektowanej głębokości lub właściwej nośności oraz ich ewentualne dobicie po wbiciu pali sąsiednich,

## **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Pale wbijane - pale zagłębiane w grunt powodujące jego rozpychanie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

# **2. Materiały**

## **2.1. Pale prefabrykowane.**

Pale prefabrykowane - żelbetowe z betonu klasy B35 o przekroju 30×30 cm i długości 6,5 m.

Pale powinny mieć oznaczone trudnozmywalną farbą ich gabaryty i datę produkcji oraz miejsca, w których można je podpierać (albo powinny mieć zainstalowane zaczepy do ich podnoszenia).

## **2.2. Materiały do wykonania pali**

### **2.2.1. Beton;**

Beton pali klasy B35 wykonać na podstawie specjalnie zaprojektowanej receptury. Beton powinien spełniać wymagania ogólne określone w ST M.13.01.00. oraz dodatkowo:

- cement nie powinien zawierać substancji alkalicznych,
- ilość cementu powinna wynosić 350÷400 kg/m<sup>3</sup> betonu,
- stosunek w/c ≤0,40.

### **2.2.2. Stal do zbrojenia pali.**

Stal do zbrojenia pali klasy A-I (18G2) lub A- IIIN. Połączenia prętów przez spawanie doczołowe klasy I.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania ścianki szczelnej powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- katar o masie młota dostosowanej do masy pala i warunków gruntowych
- wibromłoty,
- żuraw samochodowy
- spawarki elektryczne

Do wbijania pali należy użyć sprzętu jak dla metody udarowej lub udarowo-wibracyjnej. Zaleca się, aby palownica była wyposażona w komputerowy system dynamicznego pomiaru nośności pali (CP Test) łącznie z atestowanym osprzętem. Sprzęt do wprowadzania pali w grunt musi być dostosowany do warunków miejscowych. W terenie zabudowanym nie należy stosować sprzętu wywołującego duże drgania.

Sprzęt używany do wbijania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Transport pali powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie pali przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Pale należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

#### 5.2.1. Roboty przygotowawcze.

Pale należy układać w stosach z przekładaniem warstw drewnianymi dylami, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie dyle powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów pali powinno zapewniać swobodny dostęp do nich.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność pali z Dokumentacją Projektową. Wystające zaczepy lub pręty należy przed zagłębieniem pala odciąć lub docisnąć do poboczniczy.

Pale należy podpierać i zawieszać tylko w miejscach na nich zaznaczonych. Wyjątkowo, gdy pale nie posiadają oznakowań należy je podpierać w odległości 0,2 ich długości od końców.

W czasie podnoszenia dolny koniec pala powinien być oparty na wózku i na nim podjeżdżać pod prowadnicę.

Przed przystąpieniem do robót palowych Wykonawca winien opracować Projekt wbijania pali zawierający:

- parametry techniczne palownicy,
- parametry techniczne pali - uchwyty montażowe, obliczenie nośności materiałowej oraz sposób ich wykonania,
- technologię wbijania pali,
- metody badań jakości pali,
- metody pomiaru wpędu pala oraz sposób badania nośności pali,
- Program Zapewnienia Jakości.

Powyższy projekt należy uzgodnić z Inżynierem.

#### 5.2.2. Zasady wbijania pali prefabrykowanych o przekroju 40×40 cm.

Nie należy dążyć do wbijania pala do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu pala.

W warstwę nośną bardzo zagęszczonego drobnego piasku lub piasku gliniastego należy zagłębić pal na 2 m; w warstwę bardzo zagęszczonego piasku średnioziarnistego lub zwartego gruntu spoistego – 1 m; w warstwę zagęszczonego żwiru lub mieszanki - 0,3 m.

Przed przystąpieniem do właściwego palowania należy przeprowadzić test na długość pali, potwierdzający prawidłowość doboru pali. Pale do testu należy usytuować tak, aby mogły stać się palami nośnymi. Pale te muszą być wbijane tymi samymi urządzeniami, które będą używane do wbijania pozostałych pali. Pale, które z jakichś względów nie zostały włączone do pracy konstrukcji muszą być obcięte 1 m poniżej poziomu gruntu. Powstały wykop należy zasypać gruntem.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość pala i młota.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek pala. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

W przypadku ręcznego obcinania pala żelbetowego, najpierw należy odkuć otulinę i odsłonić zbrojenie, następnie przeciąć pręty np. palnikiem acetylenowym, a dopiero na końcu rozbić beton.

Wbijanie pali należy przerwać, gdy uzyskuje się wpędy pali mniejsze niż:

-3 mm/uderzenie - dla pali z betonu.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy pali. Dla pali żelbetowych stosunek ciężaru młota kafarowego do ciężaru pala powinien wynosić około 0,9.

Wpęd pala należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W przypadku młotów wolnospadowych i parowo-powietrznych pojedynczego działania oblicza się wpęd średni z 10 uderzeń młota. Przy stosowaniu młotów uderzających z dużymi częstotliwościami mierzy się wpęd uzyskany w ciągu 1 min. działania młota i oblicza się średni wpęd. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica pala jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania pali.

Po wykonaniu wszystkich pali należy pogłębić wykop do projektowanej rzędnej i wykonać podbeton zgodnie z ST M.13.02.02., a następnie rozkuć głowice pali do rzędnej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Materiał z rozkucia głowic należy usunąć z wykopu, a warstwę podbetonu oczyścić.

Dopuszcza się rozkucie głowic pali przed wykonaniem podbetonu za zgodą Inżyniera.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne

### **6.1. Elementy prefabrykowane**

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy sprawdzić:

- wymiary i jakość pali przygotowanych do wbicia (odchyłka od wymiaru 40x40 cm nie więcej niż  $\pm 5$  mm),
- geodezyjne wytyczenie osi pali.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka.

Rysoodporność dla wszystkich projektowanych stanów obciążeń (zginanie, transport, wbijanie, rozciąganie)  $a_r \geq 0,3$  mm.

Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-77/S-10040 dla elementów żelbetowych.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu. Otulenie zbrojenia głównego winno wynosić min. 30 mm.

Pale przeznaczone do wbudowania powinny posiadać Aprobatę Techniczną oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania.**

Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

### 6.3. W trakcie wbijania pali należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu pali należy sprawdzić ich położenie w planie i wysokościowe.

Tolerancje wbijania pali są następujące:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 5 cm, nie więcej niż 0,05 d - średnicy pala,
- odchylenie od kierunku wbijania pali pionowych nie powinno być większe niż 1,5% lub nie więcej niż 1:50,
- różnice poziomów głowic wbitych pali nie powinny przekraczać 5 cm - przy większych różnicach pale należy obcinać lub przedłużać.

### 6.4. Badanie nośności pali:

Badania nośności pali to:

- badania materiałowo-wytrzymałościowe betonu pali zgodne z zatwierdzonym PZJ.
- badania statyczne nośności pali przez próbne obciążenie metodą belki odwróconej w ilości zgodnej z Dokumentacją Projektową - patrz ST M.11.02.06,
- badania dynamiczne 20 % wszystkich wykonanych pali (CP test) wg metody CASE oraz CAPWAP zgodnie z Case Western University in USA (Goble, Rausche et. Al.). Badania te powinny określać pomierzoną siłę i krzywe prędkości, obliczoną falę postępu i powrotu, opór jako funkcję czasu dla różnych współczynników tłumienia, energię przekazaną na pal w czasie uderzenia próbnego oraz przemieszczenie głowicy pala przy podwójnie zintegrowanym pomiarze przyspieszenia sygnału.

Wszystkie pale należy wykonać z dokumentowaniem w metrykach pali, a całość palowania każdej podpory musi posiadać opracowaną przez wykonawcę dokumentację powykonawczą.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest metr białego pala. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia i skutego betonu.

Pal próbny, jeżeli był wbijany tym samym sprzętem i został zaakceptowany, może być włączony do obmiaru na ogólnej zasadzie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik Budowy,
- metryki pali,
- Dziennik wbijania pali,

- atesty materiałowe, sprzętowe i systemów kontroli jakości.

Pale należy uznać za zgodne z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania oraz próbne obciążenie dały wyniki dodatnie.

Jeżeli pal wykazuje nośność niższą o ponad 5% od projektowanej, należy przeanalizować wyniki badania oraz przebieg wykonania pala i poinformować o tym Inżyniera w celu ustalenia dalszego toku postępowania.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport pali,
- montaż, demontaż i przemieszczanie urządzenia do wbijania pali w obrębie budowy,
- przygotowanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
- przygotowanie pali do wbicia,
- wbicie pali do właściwej nośności oraz ich ewentualne dobicie po wbiciu sąsiednich pali,
- odcięcie pali na projektowanym poziomie,
- rozkucie głowic pali, oczyszczenie i rozchylenie wystającego zbrojenia,
- usunięcie odciętych kawałków pali i materiałów usługowych,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań.

## 10. Przepisy związane i standardy

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

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

