

M-11.02.02. PALE FUNDAMENTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

rozbiórka istniejącego i budowa nowego mostu na rzece Fiszewce
w km 12+282 drogi powiatowej nr 1103 N
w m. Mojkowo

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót palowych i obejmują:

- wykonanie pali fundamentowych \varnothing 508 mm pod przyczółki

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją, ST i poleceniami Inspektora. Pali fundamentowe powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz przedmiotowymi normami.

2. MATERIAŁY

Wymagania i badania dla betonu i zbrojenia - według ST *M-12.01.00. Stal zbrojeniowa*
M-13.01.00. Beton konstrukcyjny

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Przyjęto do wykonania pale wiercone \varnothing 508 mm - formowane w gruncie za pomocą rury obsadowej.

Wyznaczanie osi pali

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m.

Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów o średnicy \varnothing 20 mm, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inspektorem i nadzorem autorskim.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu.

Pręty podłużne łączą się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25 % styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być > 30 średnic prętów podłużnych.

Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie 5 cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pała.

Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 350 kg/m, a wskaźnik c/w należy tak dobrać, aby był możliwy transport mieszanki pod ciśnieniem do 0,6 MPa przy użyciu węży wysokoprężnych. Maksymalna wielkość kruszywa nie powinna być większa niż połowa średnicy najmniejszego przelotu węża doprowadzającego mieszankę betonową. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być plastyczna. W razie trudności z podawaniem mieszanki betonowej do rury można zrezygnować z używania w betonie kruszywa łamanego.

Dla uzyskania wymaganej wytrzymałości tonu należy do betonu stosować za zgodą Inspektora odpowiednie dodatki poprawiające właściwości mieszanki betonowej .

Wykonywanie pali

Wykonywanie pali wierconych (formowanych w gruncie) przyjęto z uwagi na niedalekie sąsiedztwo zabudowań mieszkalnych. Zastosowanie takich pali pozwoli na zminimalizowanie ewentualności powstania uszkodzeń istniejących konstrukcji. Można zastosować np. pale typu Fundex, które posiadają cechy pali wierconych.

Wykonawca musi uwzględnić trudności, jakie może napotkać przy wykonywaniu projektowanych pali, z uwagi na obecność fundamentów istniejących przyczółków.

Uwaga:

Rozbiórkę fundamentów istniejących przyczółków należy prowadzić tak, aby nie doszło do rozluźnienia naturalnej struktury gruntu i tym samym obniżenia nośności podłoża dla nowego fundamentu. Decyzja o zakresie i konieczności rozbiórki fundamentów istniejących przyczółków oraz decyzja o ewentualnych zmianach w posadowieniu projektowanych przyczółków zostanie podjęta przez Projektanta po wykonaniu rozbiórki korpusów istniejących przyczółków i odstonięciu fundamentów.

Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania.

Tolerancje wymiarów pała

Dopuszczalne odchylenia położenia pała:

- Usytuowanie w planie 0,5 d (d = średnica pała)
- Pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pała:

- Rzędna podstawy pała + 20 cm, - 50 cm
- Średnica pała + bez ograniczenia, - 2 cm
- Rzędna głowicy pała + 15 cm .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Postanowienia ogólne

Dokumenty warunkujące przystąpienie do badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w części ogólnej niniejszych wytycznych.

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali,
- wyniki badań betonu.

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

Sprawdzenie przygotowania terenu, lub sprawdzenie przygotowania skrzyń pływających, wykonania i badania pali próbnych. (jako pale próbne należy wykonać po jednym palu w każdej podporze (wg wskazań Inspektora).

6.2.2. Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- formowania pali.

6.2.3. Badania odbiorcze

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie nośności pali.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzić zgodnie z punktem dotyczącym przygotowania terenu. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

6.3.2. Badanie pali próbnych

Zaleca się wykonanie tych badań na każdym pierwszym palu wykonanym w każdej podporze. Program tych badań określony będzie indywidualnie przez Projektanta i Inspektora, w zależności od problemów występujących w czasie wykonywania otworu i wykonywania pala.

6.3.3. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami.

6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Zakres badań. Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla wszystkich pali należy przeprowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-81/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez nadzór autorski.

Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża. Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych. Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-81/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu pala w gruncie należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-81/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy.

6.3.5. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- głębokości otworu,
- zagłębieniu rury obsadowej,
- poziomowi zwierciadła wody.

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością ± 10 cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

6.3.6. Sprawdzenie formowania pala

- Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością ± 10 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzaniu w miarę postępu robót:
- Poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- Poziomu zwierciadła wody,
- Poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- Niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.
- Poziom mieszanki betonowej należy kontrolować przeliczając ją z objętości włożonego betonu z dokładnością ± 10 cm.
- Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu.
- W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

6.3.7. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją i rozdziałem dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pała i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.3.8. Sprawdzenie nośności pali

Zasady ogólne. Warunki pracy badanych pali powinny być możliwie najbardziej zbliżone do warunków pracy pali w konstrukcji. Powinny być one posadowione w gruntach reprezentatywnych dla obiektu. Dla pali przyczółkowych należy badania wykonywać po wykonaniu nasypów. Obciążenie należy przeprowadzać po osiągnięciu przez pale badane i kotwiące wymaganej wytrzymałości betonu. Nośność pali określa się zgodnie z PN-83/B-02482.

Badanie nośności pali siłami wciskającymi. Badania wykonuje się na podstawie dokumentacji projektowej sprawdzania nośności. Liczbę pali poddawanych próbnemu obciążeniu określa się jako 1 pał dla każdej podpory. W przypadku występowania różnicowego układu warstw gruntu w obrębie podpory należy obciążyć 2 pale, położone w miarę możliwości jak najdalej od siebie.

Zaleca się, aby obciążenie badanego pała osiągnęło jego nośność graniczną lub wartość siły Q_{max} podaną w projekcie próbnego obciążenia. Siłę obciążającą zwiększa się stopniami równymi 1/8 - 1/12 maksymalnego przewidzianego obciążenia próbnego, ewentualnie z obciążeniem wartości obciążenia projektowanego. Stopnie przy obciążaniu i ponownym zwiększaniu siły mogą mieć wartość dwukrotnie większą. Kolejne stopnie obciążenia należy utrzymywać do stabilizacji osiadań pała (gdy w dwu kolejnych okresach 10-cio minutowych przyrosty osiadań są mniejsze od 0,05 mm).

Osiadanie badanego pała należy mierzyć z dokładnością do 0,05 mm i kontrolować niwelację z dokładnością do 0,5 mm. W czasie próbnego obciążenia sporządza się protokół, zawierający co najmniej dane zawarte w przykładowym wzorze (załącznik 2 do PN-83/B-02482). Wyniki badania przedstawia się w postaci wykresów osiadania pała w funkcji obciążenia i czasu.

6.4. Ocena wyników badań

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki dodatnie 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 pał, obniżając jednocześnie wynagrodzenie wykonawcy.

Jeżeli badany pał wykazuje nośność o $> 5\%$ mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pała.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest **1 mb** pała określonej średnicy wraz z jego głowicą. Do długości pała nie wlicza się wystającego zbrojenia po rozkuciu głowicy długości 0,50 m ponad projektowany poziom oraz nadlewki betonu.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ocena wyników badań.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki dodatnie 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 pał, obniżając jednocześnie wynagrodzenie wykonawcy.

Jeżeli badany pał wykazuje nośność o $> 5\%$ mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pała.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość **mb** wykonanych pali zgodną z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie osi pała, dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie otworu, wbudowanie zbrojenia, zabetonowanie pała, wyciągnięcie rury obsadowej, pielęgnację betonu, wykonanie głowicy pała wraz z rozkuciem 50 cm oraz wyrównaniem powierzchni górnej pała, oczyszczeniem, przycięciem i rozchyleniem wystającego zbrojenia oraz uformowanie „kosza” przez założenie spiralnych strzemion, oczyszczenie sprzętu i miejsca robót, odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane miejsce przez Inspektora i uformowanie odkładu, zebranie i usunięcie gruzu betonowego poza pas drogowy (gruz jest własnością Wykonawcy) oraz prowadzenie dziennika palowania.

Cena obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów wraz z zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji.

Cena poza powyższym obejmuje także opracowanie projektu próbnego obciążenia wraz z wykonaniem próbnego obciążenia oraz analizę wyników.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

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