

ST 01.07.00

**ROBOTY PALOWE
(CPV) 45262211-3**

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Opis przyjętych w projekcie rozwiązań	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	3
2.2. Materiały do wykonywania pali fundamentowych	3
3. SPRZĘT	4
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	4
4. TRANSPORT	4
4.1. Transport mieszanki betonowej	4
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót	4
5.2. Wiercenie otworu pod pale	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1. Ogólne zasady kontroli	5
6.2. Dokumentacja	5
6.3. Sprawdzenie gruntu w podłożu	6
6.4. Sprawdzenie formowania pala	6
6.5. Tolerancje wykonania pala	6
7. OBMIAR ROBÓT	6
7.1. Jednostka obmiarowa dla robót betonowych	6
8. ODBIÓR ROBÓT	6
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	6
8.2. Odbiór końcowy konstrukcji	6
8.3. Odbiór robót palowych	6
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	7
9.1. Cena jednostki obmiarowej	7
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót palowania dla pomostów oraz dla posadowienia pośredniego budynków i urządzeń.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – ROZBUDOWA PRZYSTANI EKOMARINY W IŁAWIE W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA: ROZWÓJ ZAPLECZA POZASZKOLNYCH FORM SZKOLEŃ ŻEGLARSKICH W OPARCIU O EKOMARINĘ W IŁAWIE – w zakresie wykonania palowania dla pomostów.

1.3. Opis przyjętych w projekcie rozwiązań

Projektuje się zakotwienie pomostów za pomocą prowadnic do pali.

Wypełnienie pali powinno być wykonane betonem o następujących właściwościach:

- beton hydrotechniczny BH-25, do betonowania pod wodą;
- konsystencja betonu półciekła (KH-4);
- do mieszanki betonowej użyć kruszywa o uziarnieniu $d \leq 20$ mm;
- aby zwiększyć kohezję i odporności na wymywanie zastosować środek SIKA UCS-01 w ilości ok. 0,5 % m.c. (dopuszczalne granice 0,3÷1,0% m.c.);
- w celu uzyskania odpowiedniej konsystencji betonu zastosować należy superplastyfikator SIKAMENT.

Można także zastosować odpowiedniki ww. środków produkowane przez inne firmy (np. Adiment, Ditermann i inne).

Beton podawać można bezpośrednio do wnętrza rury, ciągłym strumieniem tak, aby nie została przerwana struga. Woda z wnętrza rury będzie wypierana przez beton. Należy umożliwić jej odpływ. Betonowanie należy zakończyć gdy powierzchnia betonu osiągnie krawędź górnej rury.

Roboty palowe należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego geotechnika.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST 00-01 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

1.4.1. Beton hydrotechniczny

beton hydrotechniczny BH-15, do betonowania pod wodą beton o gęstości powyżej 1,8 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa

mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Klasa betonu

symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b (np. Beton klasy B30 przy R_{t,G} = 30 MPa).

1.4.4. Stopień mrozoodporność

symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.5. Stopień wodoszczelności

symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.6. Klasy ekspozycji

symbol literowo-liczbowy (np. xA2) określają zagrożenia oddziaływaniem środowiska na element konstrukcji wg PN-EN 206-1

1.4.7. Pal wkręcany

Pal przemieszczeniowy, w którym pal lub rura ma na dolnym końcu kilka zwojów świda, zagłębiany w wyniku jednoczesnego działania momentu obrotowego i siły wciskającej. Podczas wkręcania i/lub wykręcania grunt jest przemieszczany na boki, a urobek praktycznie nie jest wydobywany

1.4.8. Pal wbijany

Pal, który jest wbijany w grunt udarowo, wibracyjnie albo wciskany statycznie, z przemieszczaniem gruntu

1.4.9. próbne obciążenie statyczne pala

Próbne obciążenie, w którym pal jest poddany działaniu, na jego głowicę, przewidzianych sił osiowych i/lub bocznych w celu analizy jego nośności.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST II.0.01 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST II.0.01 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

UWAGA

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIELÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA, A W SZCZEGÓLNOŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZAMIENNEGO ROZWIĄZANIA)
- UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I ZAMAWIAJĄCEGO

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadającym odpowiednim normom.

Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi projektowe

Rury powinny przenosić przy minimalnym odkształceniu naprężenia powstające przy ich zagłębieniu. Rury powinny zapewnić jednolity przekrój pala na całej jego długości. Rury mające na wewnętrznej powierzchni wystające elementy lub nierówności, nie powinny być dopuszczone do robót.

2.2. Materiały do wykonywania pali fundamentowych

Wszystkie materiały i wyroby do wbudowania w pale wiercone należy stosować zgodnie z odpowiednimi normami europejskimi (lub z normami krajowymi, jeśli mają zastosowanie i jeśli brak odpowiednich norm europejskich) oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Źródła dostawy materiałów należy dokumentować i nie należy ich zmieniać bez uprzedniego powiadomienia. Materiały nie dopuszczone powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.2.1. Pale

Pale fundamentowe:

- budynku Bosmanatu: o średnicy 42 cm i długości 10.00 m oraz 52 cm i długości 19.00 m (liczone od poziomu -0.50 m)
- budynków Obsługi turystycznej : o średnicy 42 cm i długości 10.00 m (liczone od poziomu -0.50 m). Zastosowane materiały: beton BH25, stal klasy A-IIIIN.

Pale cumownicze dla pomostów: o średnicy 35,5 cm i długości 17,20 m. Zastosowane materiały: rury stalowe, beton ...

2.2.2. Cement

Do pali wierconych należy stosować cementy następujących rodzajów, określonych zgodnie z ENV 197-1, 5.1:

2.2.3. Kruszywa

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom prEN 12620 i ENV206. Źródła dostawy materiału, uziarnienie kruszyw i ich rodzaje mineralogiczne należy uzgodnić przed rozpoczęciem robót. Powinny być preferowane kruszywa otoczkowe, jeżeli beton ma być układany podwodnie (przez rurę wlewową). Największy wymiar ziaren kruszywa nie może przekraczać mniejszej z wartości: 32 mm oraz 1/4 odległości w świetle prętów podłużnych. Kruszywo zmarznęte należy podgrzać, aby do mieszanki nie dostały się bryły lodu albo szron.

2.2.4. Woda

Woda zarobkowa powinna odpowiadać wymaganiom prPN 1008 i ENV 206. Woda może być schłodzona lub zastąpiona, do 50 % jej masy, przez kawałki lodu w celu chłodzenia świeżego betonu w wysokich temperaturach zewnętrznych.

2.2.5. Dodatki i domieszki

Dodatki i domieszki powinny odpowiadać wymaganiom ENV 206,. Dopóki brak odpowiednich szczegółowych norm europejskich, użycie dodatków i domieszek powinno być zgodne z normami krajowymi i/lub przepisami terenu wbudowania betonu. Dodatki i domieszki należy używać zgodnie z dokumentami dopuszczeniowymi (Aprobatami Technicznymi) i instrukcjami producentów. W celu uzyskania właściwości betonu, wymaganych podczas jego układania, można stosować następujące domieszki:

- redukujące ilość wody/plastyfikatory,
- wysoko redukujące ilość wody/superplastyfikatory oraz
- opóźniające wiązanie.

Mieszanka i zastosowanie betonu oraz przewidziane dodatki i domieszki powinny być do siebie dostosowane. Dodatki i domieszki mogą być używane w celu:

- uzyskania dużej plastyczności oraz
- uniknięcia wydzielania się mleczka cementowego, raków i segregacji, która może być spowodowana dużą zawartością wody,
- przedłużenia urabialności potrzebnej ze względu na czas układania oraz
- dostosowania do przerw w procesie układania mieszanki.

UWAGA: Nieodpowiednie użycie dodatków i domieszek może być szkodliwe.

Proporcje dodatków i domieszek w mieszance należy określić przed rozpoczęciem mieszania betonu.

2.2.6. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej do pali wierconych należy projektować zgodnie z ENV 206, jeśli nie określono inaczej w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, klasa wytrzymałości betonu używanego do pali wierconych powinna zawierać się w przedziale od C 20/25 do C 30/37, a skład mieszanki i konsystencja powinna być zgodna z tablicami 1 i 2.

W palach pierwotnych ścian z pali wierconych można stosować beton lub zaprawę o niższej klasie wytrzymałości. Beton o większej wytrzymałości może być użyty, jeśli przewiduje to projekt i odpowiada to warunkom gruntowym oraz technologii budowy.

Beton do pali powinien:

- być odporny na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i dobrą zwięźłość,
- mieć dobrą zdolność rozplywu,
- wykazywać zdolność do samozagęszczania i być dostatecznie urabialny przez czas trwania betonowania, łącznie z wyciągnięciem odzyskiwanej rury osłonowej.

Tablica 1: Składy mieszanek

Zawartość cementu:	
- układanie na sucho	≥ 325 kg/m ³
- układanie podwodne	≥ 375 kg/m ³

Wskaźnik wodno-cementowy (W/C)	< 0,6
Zawartość frakcji drobnych $d < 0,125$ mm (włączając cement)	
- kruszywo grube $d > 8$ mm	$\geq 400 \text{ kg/m}^3$
- kruszywo grube $d \leq 8$ mm	$\geq 450 \text{ kg/m}^3$

Tablica 2: Zakresy konsystencji świeżego betonu w różnych warunkach

Zakres średnicy rozplywu mm	Zakres opadu stożka mm	Typowe warunki stosowania (przykłady)
$460 \leq \varnothing \leq 530$	$130 \leq H \leq 180$	- beton układany na sucho
$530 \leq \varnothing \leq 600$	$H \geq 180$	- układany podwodnie przez rurę wlewową
$570 \leq \varnothing \leq 630$	$H \geq 180$	- beton układany przez rurę wlewową w cieczy stabilizującej
Uwaga: Zmierzone wartości opadu stożka (H) lub średnicy rozplywu (\varnothing) zaokrąglić do najbliższych 10 mm.		

Jeżeli składy mieszanek lub zakresy konsystencji, podane w tablicach 1 i 2, nie zapewniają dostatecznie dużej gęstości mieszanki, to można odpowiednio dostosować zawartość cementu i zakres konsystencji. Należy zapewnić odpowiednią ochronę przed agresywnością gruntu i/lub wody gruntowej, np. dobierając skład mieszanki lub stosując traconą rurę osłonową.

UWAGA:

- W szczególnie trudnych warunkach wodnych lub gruntowych sam skład mieszanki może nie zapewnić wystarczającej ochrony.
 - Grunt lub woda zanieczyszczona chemicznie może powodować dodatkowe zagrożenia (np. opóźnienie wiązania lub zmiany struktury porów betonu przez metale ciężkie).
- Skuteczną ochronę świeżego betonu przed intensywnym przepływem wody gruntowej, który mógłby powodować wypłukiwanie, można uzyskać za pomocą traconej rury lub osłony.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

Wymagania dotyczące Sprzętu przeznaczonego do wykonywania robót betonowych i żelbetonowych.

Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zapewnić części zamienne i sprzęt rezerwowy, w takiej ilości aby zapewniona była ciągłość robót nawet w wypadku awarii.

Wiercenia należy wykonywać z pływających pontonów, na których ustawiony zostanie sprzęt wiertniczy. Pontony powinny być połączone w sposób trwały, uniemożliwiający ich wzajemne przesunięcie. Powstała jednostka powinna być kotwiczona w dnie zbiornika przy pomocy 3 kotwic oraz na brzegu do trwałych punktów – 2 szt.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej jego dna.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport mieszanki betonowej

Mieszanke betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są zazwyczaj umieszczane na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszanke betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wiercenie otworu pod pale

Jeżeli pale mają być zagłębione w warstwę nośną lub w skałę, należy uwzględnić minimalną głębokość zagłębienia oraz jakość materiału, w którym ma być zagłębiony. Jeżeli warunki gruntowe różnią się od określonych w projekcie, to należy powiadomić projektanta i podjąć odpowiednie działania, aby zapewnić wymaganą nośność pala.

Jeżeli przed osiągnięciem projektowanego poziomu posadowienia pale napotkają przeszkodę niemożliwą do przewiercenia, to należy przeanalizować projekt, uwzględniając wszystkie dostępne dane o przeszkodzie.

UWAGA: W takim przypadku mogą być konieczne dodatkowe lub zastępcze pale o równoważnych parametrach.

Powiększenia podstawy lub trzonu pala należy projektować tylko wówczas gdy zamierzony kształt może być wykonany w dający się kontrolować sposób i został on sprawdzony przydatnymi metodami.

5.2.1. Geometryczne odchyłki wykonania

Pale należy wykonywać, zachowując następujące odchyłki geometryczne:

- położenie, w planie, pali pionowych i ukośnych, mierzone w poziomie roboczym:
 - $e \leq e_{\max} = 0,10 \text{ m}$ dla pali o $D < 1,0 \text{ m}$,
 - $e \leq e_{\max} = 0,1 \times D$ dla pali o $1,0 < D \leq 1,5 \text{ m}$,
 - $e \leq e_{\max} = 0,15 \text{ m}$ dla pali o $D > 1,5 \text{ m}$,

- | | | |
|----|---|--------------------------------------|
| b) | odchylenie katowe pali pionowych i pali ukośnych o pochyleniu $n \geq 15$ ($\theta > 86^\circ$) : | $i \leq i_{\max} = 0,02$ (0,02 m/m), |
| c) | odchylenie katowe pali ukośnych o pochyleniu $4 \leq n < 15$ ($76^\circ < \theta < 86^\circ$): | $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04 m/m), |
| d) | odchylenie położenia w planie powiększeń, mierzone względem osi pala: | $e < e_{\max} = 0,1 \cdot D$. |

5.2.2. Wykonanie wiercenia otworu

Pal powinien mieć długość całkowitą ~ 3-krotnej głębokości wody.

Przewidywana technologia wykonania:

- dla pali o średnicy do ok. 200 mm wiercenie systemem mechaniczno – obrotowym
- dla pali o średnicy pow. 200 mm wiercenie systemem udarowo – okrętym, ręcznym.

Wiercenia należy wykonywać z pływających pontonów, na których ustawiony zostanie sprzęt wiertniczy. Pontony powinny być połączone w sposób trwały, uniemożliwiający ich wzajemne przesunięcie. Powstała jednostka powinna być kotwiczona w dnie zbiornika przy pomocy 3 kotwic oraz na brzegu do trwałych punktów – 2 szt.

Podczas wykonywania pali wierconych należy przewidzieć środki zapobiegające niekontrolowanemu napływowi wody i/lub gruntu do otworu.

Otwór pala należy wiercić aż do osiągnięcia przewidywanego poziomu posadowienia, oraz należy go zagłębić w grunt nośny zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej.

5.2.3. Wiercenie z rurowaniem

Pale ukośne należy rurować na całej długości, jeżeli ich pochylenie wynosi $n \leq 15$ ($\theta \leq 86^\circ$), chyba że można wykazać, iż otwory nierurowane będą stateczne.

Rury osłonowe mogą być zagłębiane podczas procesu wiercenia za pomocą:

- pokręcania lub
- urządzenia obrotowego

albo mogą być one wbijane przed wierceniem:

- młotami palowymi albo
- wibratorami lub tp.

Rury powinny umożliwiać bezpieczne ich zagłębianie.

Do tego celu

- rury powinny być cylindryczne i bez znaczących odkształceń podłużnych lub wzdłuż średnicy,
- rury osłonowe należy tak zaprojektować, by wytrzymały ciśnienie zewnętrzne oraz siły zagłębiania i wyciągania,
- rury osłonowe wciągane nie powinny mieć wewnątrz występow ani przywartego betonu,
- połączenia rur powinny umożliwiać przeniesienie sił podłużnych i momentów skręcających bez znaczących odkształceń.

Jeżeli ostrze tnące wystaje poza doinę krawędź rury, to występ ten powinien być jak najmniejszy, lecz wystarczający do bezpiecznego zagłębiania i wyciągania rury

5.2.4. Betonowanie

Wypełnienie pali powinno być wykonane betonem o następujących właściwościach:

- beton hydrotechniczny BH-15, do betonowania pod wodą;
- konsystencja betonu półciekła (KH-4);
- do mieszanki betonowej użyć kruszywa o uziarnieniu $d \leq 20$ mm;
- aby zwiększyć kohezję i odporności na wymywanie zastosować środek SIKA UCS-01 w ilości ok. 0,5 % m.c. (dopuszczalne granice 0,3÷1,0% m.c.);
- w celu uzyskania odpowiedniej konsystencji betonu zastosować należy superplastifikator SIKAMENT.

Można także zastosować odpowiedniki ww. środków produkowane przez inne firmy (np. Adiment, Ditermann i inne).

Beton podawać można bezpośrednio do wnętrza rury, ciągłym strumieniem tak, aby nie została przerwana struga. Woda z wnętrza rury będzie wypierana przez beton. Należy umożliwić jej odpływ. Betonowanie należy zakończyć gdy powierzchnia betonu osiągnie krawędź górnej rury.

Przerwa pomiędzy zakończeniem wiercenia i rozpoczęciem betonowania powinna być możliwie jak najkrótsza. Przed betonowaniem należy sprawdzić oczyszczenie otworu. Jeżeli otwór jest zabezpieczany cieczą stabilizującą, to należy sprawdzić jej właściwości przed betonowaniem.

Urabialność betonu powinna być taka, aby umożliwiła właściwe przeprowadzenie całego betonowania. Należy zapewnić odpowiednią dostawę betonu podczas całego betonowania, aby umożliwić sprawne jego przeprowadzenie. Świeżą mieszankę betonową należy wiewać tylko w beton, który zachował pełną urabialność. Określając czas urabialności betonu należy uwzględnić możliwe przerwy w dostawie i czas potrzebny do ułożenia betonu.

Niedopuszczalne jest wibrowanie wewnętrzne betonu w celu jego zagęszczenia.

Wyrównanie głowicy pala należy:

- wykonać dopiero, gdy beton uzyskał odpowiednią wytrzymałość,
- usunąć z wierzchu pala cały beton, zanieczyszczony lub o jakości niższej niż wymagana oraz
- kontynuować ścinanie aż do odsłonięcia zdrowego betonu na całej powierzchni przekroju.

Wyrównanie i ścinanie głowic pali sprzętem mechanicznym należy wykonywać z największą możliwą ostrożnością. Ryzyko rozległych spękań, spowodowanych użyciem sprzętu mechanicznego do ścinania, może powodować ograniczenie rodzaju i rozmiarów urządzeń do kruszenia betonu.

Betonowanie należy wykonać podwodnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Dokumentacja

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- wyniki badań betonu.

6.3. Sprawdzenie gruntu w podłożu

Wykonawca powinien przeprowadzać badania na pobranych przez siebie próbkach w celu zweryfikowania nośności gruntów w podłożu. Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-B-04452.

Szczegółowe badania podłoża gruntowego należy wykonać w co najmniej jednym otworze. W przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w Dokumentacji.

6.4. Sprawdzenie formowania pala

Następujące parametry powinny być mierzone i kontrolowane w trakcie trwania robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- poziom zagłębienia rury „kontraktor”,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,

Głębokość otworu oraz poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością ± 100 mm. Pomierzone wartości głębokości i objętości mieszanki betonowej należy niezwłocznie zaznaczyć na wykresie i porównać z teoretyczną zależnością między głębokością i objętością mieszanki betonowej. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-B-06250.

6.5. Tolerancje wykonania pala

Maksymalne, dopuszczalne tolerancje dla średnicy i usytuowania pala:

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- średnica -0.0 i $+5\%$
- usytuowanie w planie $-0,1$ d dla pala w grupie i $0,04$ d dla pojedynczego pala lub pali usytuowanych w 1 rzędzie dla kierunku prostopadłego do kierunku wyznaczonego przez rząd pali (d = średnica pala)
- pochylenie w stosunku do projektowanego w kierunku prostopadłym do osi pala $1:100$
- rzędne głowicy pala ± 50 mm, stopy pala ± 200 mm

7. OBMAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa dla robót betonowych

Jednostką obmiaru jest.

- szt (sztuka) każdego rodzaju pala o określonej długości i średnicy wbudowanego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór końcowy konstrukcji

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- f) inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
 - b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych
 - c) jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte.
- Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych podano w tabeli poniżej.

8.3. Odbiór robót palowych

Dokumentacja robót powinna składać się z dwóch części. Pierwsza część powinna zawierać dane o obiekcie oraz ogólne informacje obejmujące:

- pal (rodzaj, wymiary...),
- metoda wykonania oraz
- specyfikacje dotyczące zbrojenia i betonu.

W drugiej części należy zebrać szczegółowe dane o wykonawstwie. Część zawierająca ogólne informacje dotyczące różnych rodzajów pali i metod wykonania powinna być podobna, powinna ona zawierać szczegółowe dane wymienione w tablicach 17 i

18 normy PN-EN1536 „Pale wiercone”.

Część zawierająca informacje szczegółowe powinna być dostosowana do rodzaju pala i sposobu wykonania, powinna ona zawierać szczegółowe dane wymienione w tablicy 19 normy PN-EN1536 „Pale wiercone”..

Jeśli jest to celowe, informacja może być podana w formie:

- oddzielnych metryk zestawionych dla każdego pala albo
- metryk zbiorczych dla grup pali tego samego rodzaju, wykonanych w taki sam sposób.

Szczegóły zapisów i formę dokumentów budowy należy uzgodnić przed rozpoczęciem palowania.

Protokoły badań ciągłości powinny podawać:

- powody wykonania badań,
- metody i procedury badań,
- wyniki badań oraz
- wnioski dotyczące ciągłości pala.

UWAGA: Wymagania dotyczące badań statycznych i dynamicznych nośności oraz forma protokołu próbnego obciążenia są podane w ENV 1997-1.

Wszystkie dokumenty powinny być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy i przedstawiciela inwestora, jeśli nie uzgodniono inaczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00-01-00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ (metr sześcienny) betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego palowania,
- wyznaczenie osi pala,
- zakup lub wypożyczenie sprzętu,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,
- zabetonowanie pala - rury osłonowej,
- okucie górnej części pala,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie, przycięcie i uformowanie wystającego zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
2. PN-88/B-06250 Beton zwykły (zmiany: 1 - B/9/89 poz. 78; 2 - B/12/90 poz. 95; 3 - B/10/91 poz. 67)**)
3. PN-88/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
4. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Definicje i wymaga
5. PN-80/M-47340-02 Betonownie. Ogólne wymagania i badania
6. PN-76/M-47361-01 Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Parametry podstawowe
7. PN-EN1536 „Pale wiercone”.
8. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
9. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
10. PN-EN 12699:2003 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.
11. PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone
12. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
13. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
14. PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)
15. PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Specjalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
16. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
17. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
18. PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
19. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
20. PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
21. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
22. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:20033
23. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność