

M.11.02.00. Pale fundamentowe wbijane

M.11.02.01. Pale prefabrykowane żelbetowe

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wbijanych żelbetowych pali prefabrykowanych w ramach zadania pn.: **PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1647W - UL. ARMII KRAJOWEJ W GRÓJCU POPRZECZ BUDOWĘ KŁADKI NAD RZEKĄ MOLNICĄ WRAZ Z BUDOWĄ BEZPIECZNEGO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH, ŚCIEŻKI PIESZO - ROWEROWEJ, CHODNIKA, ODWODNIENIA.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prefabrykowanych pali wbijanych (pionowych i ukośnych), o długościach i przekrojach oraz miejscach lokalizacji określonych w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- opracowanie projektu technologiczno-technicznego palowania,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń terenu robót oraz ich późniejszą likwidację,
- zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie pali prefabrykowanych w wytwórni,
- transport prefabrykatów do miejsc wbudowania,
- wytyczenie osi pali,
- wbicie pali w podłoże gruntowe,
- roboty wykończeniowe (rozkucie głowic pali).

1.4. Określenia podstawowe

Wzmacnianie podłoża – geoinżynierskie metody modyfikujące właściwości fizyko-mechaniczne gruntów poprzez trwałe nadanie podłożu gruntowemu właściwości zwiększających jego nośność, przyspieszających osiadanie oraz zmniejszających odkształcalność i wrażliwość na wpływ czynników atmosferycznych.

Pale prefabrykowane żelbetowe wbijane - pale wykonywane jako prefabrykaty żelbetowe w formach w wytwórniach, a następnie, po stwardnieniu betonu i przewiezieniu na plac budowy, wprowadzane w grunt przez wbijanie jako pojedyncze lub złożone z kilku odcinków.

Dziennik wbijania pala – element dokumentacji powykonawczej, składający się z części zawierającej dane o budowie oraz ogólne informacje dotyczące rodzaju robót, metody wykonania oraz specyfikacje dotyczące zbrojenia i betonu oraz szczegółowe dane dotyczące przebiegu wykonawstwa palowania.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami i definicjami podanymi w normach, przepisach oraz adekwatnych Specyfikacjach Technicznych związanych z zakresem stosowania niniejszej STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia środków technicznych niezbędnych do wykonania palowania w opisanym w Dokumentacji Projektowej ośrodku gruntowym. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę, długość, rozstaw pali – w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wprowadzania pali w grunt, na nieprzewidziane przeszkody (głazy, kłody drewna, niezainwentaryzowane instalacje techniczne, fragmenty budowli itp.) uniemożliwiające osiągnięcie ich projektowanych parametrów.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.2.

2.1. Wymagania ogólne

Pale i ich łączniki pod względem wymagań materiałowych powinny być zgodne z Polską Normą i/lub Aprobata Techniczną IBDiM. Pod względem wytrzymałościowym i tolerancji wykonania pale powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Pale, których projektowana długość przekracza długości transportowe, powinny być wykonane jako pale łączone z odcinków (pale segmentowe). Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono podziału pala na

odcinki, podział ten przedstawi wytwórca (producent) prefabrykatów na podstawie posiadanych doświadczeń realizacyjnych, uzyskując akceptację Inspektora Nadzoru i Projektanta. Nośność oraz odporność i sztywność złącza winna być nie mniejsza niż trzonu konstrukcji pala i powinna odpowiadać klasie A wg normy PN-EN 12794. Zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne złączki powinno być sprawdzone przez wielokrotne zastosowanie (udokumentowane). W przypadku rozwiązań chronionych patentem wymagane jest posiadanie odpowiednich praw licencyjnych lub innych dowodów świadczących o możliwości zastosowania tych rozwiązań. Producent powinien zadeklarować klasę złącz pala i odpowiednie wartości nośności.

Za jakość wykonywanych pali odpowiedzialny jest Wykonawca obiektu, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

2.2. Pale prefabrykowane

Gotowe prefabrykowane pale żelbetowe o wymiarach przekroju i długości całkowitej zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, oraz o wymaganych cechach fizycznych:

- klasa betonu: C40/50,
- nasiąkliwość betonu $\leq 5\%$,
- mrozoodporność betonu: ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ścislenie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność: większa od 0,8MPa,
- stal zbrojeniowa A-IIIIN: gatunek stali oraz kształty, średnice i rozmieszczenie prętów wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- rysoodporność: max. rozwarcie rys 0.3 mm,
- otulina prętów zbrojeniowych: 4cm.

Źródła dostaw materiałów do wykonania prefabrykatów pali powinny być udokumentowane i nie powinny być zmieniane bez uprzedniego powiadomienia Inspektora Nadzoru. Minimalne kryteria jakościowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej pali zawarte są w Specyfikacjach M.13.01.00 i M.12.01.00.

Każdy pal powinien posiadać atest Wytwórni określający jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdego pala powinna być potwierdzona w karcie odbioru.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega ocechowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części pala na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu, jego masę i datę wykonania danego prefabrykatu.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Do wykonania robót należy użyć sprzętu jak dla metody udarowej lub udarowo-wibracyjnej. Roboty palowe powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem kafarowym (palownicą) składającym się z młota, urządzenia napędzającego młot, dźwignicy oraz ewentualnych urządzeń i konstrukcji ułatwiających wbijanie np. przedłużka do wbijania pali poniżej poziomu roboczego (platformy roboczej). Zaleca się, aby sprzęt ten był wyposażony w komputerowy system dynamicznego pomiaru nośności pali (CP Test) łącznie z atestowanym osprzętem. Szczegółowe wymagania techniczne powinny być określone w dokumentacji techniczno - ruchowej wykorzystywanego sprzętu. Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi charakterystykę sprzętu będącego w jego posiadaniu, przeznaczonego do wykonania robót palowych.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość robót, zgodność z przepisami BHP, ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z uwarunkowaniami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Wytwórnia, w której wykonywane są prefabrykaty pali musi posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i zezwolenia.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.4.

Rodzaj środków do transportu oraz załadunku i wyładunku musi być dobrany w zależności od typu stosowanych pali (wymiarów gabarytowych, masa). Do transportu na budowę można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość charakterystyczna betonu na ścislenie osiągnęła min. 40 MPa. Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniem, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i utratą ich właściwości.

Pale w czasie za- i wyładunku należy podnosić tylko za uchwyty transportowe wykonane wraz z prefabrykatem. Przy podnoszeniu prefabrykatu do młota palownicy należy wykorzystać jeden punkt zaczepienia w proporcjach 2:1 długości pala.

Prefabrykaty należy składować tak, aby nie powstawały w nich nadmierne naprężenia. Powinny być podparte w sposób ciągły na wyrównanym podłożu lub punktowo, co najmniej w miejscach uchwytów transportowych.

Pale uszkodzone w czasie transportu, załadunku, wyładunku nie mogą być wbudowane i należy je usunąć z placu budowy.

5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien wykonać inwentaryzację stanu technicznego istniejących budynków, budowli i obiektów infrastruktury sąsiadujących z terenem robót, będących w zasięgu drgań powstałych w trakcie wykonywania pali. W trakcie wbijania pali należy na bieżąco kontrolować stan techniczny budynków i budowli oraz innych konstrukcji wzmacniających wykonanych przed palowaniem a znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie robót palowych. W przypadku złożonych warunków gruntowych, obserwacji należy poddać również obiekty zlokalizowane w większej odległości.

Zapewnienie bezpieczeństwa budowli, obiektów i konstrukcji znajdujących się na przyległym do robót terenie (w sąsiedztwie oddziaływania robót) należy do obowiązków Wykonawcy.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych zlokalizowanych na terenie prowadzenia robót, które zostały wykazane w dokumentacji dostarczonej przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji przed uszkodzeniem. W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na nie zinwentaryzowane konstrukcje bądź urządzenia podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie oraz powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu dalszego trybu postępowania.

5.1. Wymagania dokumentacyjne

Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji:

- a) projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót,
- b) projekt wykonawczy palowania,
- c) projekt próbnego obciążenia pali.

Projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót powinien uwzględniać wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty, w tym m.in. warunki terenowe i środowiskowe oraz wynikające z nich ograniczenia, poziomy (platformy) robocze, wymagania specjalne dotyczące technologii zagłębiania pali, sposoby monitorowania prowadzonych robót. W opracowaniach tych powinno znaleźć się uzasadnienie dobranej metody oraz kolejność i sposób realizacji robót (w tym wykonanie pali testowych, terminy badania palowania). Należy także skorelować kolejność i sposób wykonywania palowania z innymi robotami na projektowanych obszarach palowania lub do nich przyległych - na spełnienie wymagań dotyczących bezpieczeństwa, stateczności oraz prawidłowego postępu całości robót. W szczególności należy skoordynować roboty związane z projektowanymi wykopami fundamentowymi, istniejącym i projektowanym uzbrojeniem na- i podziemnym, innymi rodzajami wzmocnień podłoża i skarp, utrzymaniem ruchu itp.

Projekt wykonawczy palowania powinien doprecyzować ustalenia Dokumentacji Projektowej w zakresie samych pali (rodzaj, przekrój, długości, cechy materiałowe i wytrzymałościowe), gruntów (przekroje, parametry geotechniczne i klasy agresywności środowiska gruntowego w miejscu lokalizacji grup pali), usytuowania pali (tolerancje położenia, rzędne stóp i głowic przed/po rozkuciu, zagłębienie i nachylenie), projektowanych nośności i obciążeń maksymalnych pali. Projekt wykonawczy palowania powinien także jednoznacznie określać dodatkowe kryteria, np. kryterium wpędu, tzn. wymagania dotyczące osiągnięcia minimalnej wartości wpędu – o ile jej określenie jest możliwe, a także inne aspekty mogące mieć wpływ na roboty palowe (np. urządzenia, budowle, instalacje nad- i podziemne).

Projekt próbnego obciążenia pali należy opracować wg wymagań STWiORB M.11.02.02.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz sytuacyjnego rozpoznania w terenie, należy:

ustalić lokalizację robót,

przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia punktów wysokościowych,

przygotować teren w zależności od jego stanu (usuwanie przeszkód i humusu, oczyszczanie, wyrównanie, ścinanie, schodkowanie, odwodnienie itp.),

przygotować drogi technologiczne, o ile występuje konieczność ich odrębnego wykonania (w stosunku do dróg związanych z zagospodarowaniem placu budowy).

Roboty powyższe należy wykonywać wg ustaleń właściwych (odrębnych) STWiORB.

5.3. Platformy robocze

Pale należy wbijać z określonego w Dokumentacji Projektowej poziomu. Przed przystąpieniem do wykonania palowania należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą (platformę

roboczą) wraz z dojazdem do niej, przystosowaną do ciągłej pracy ciężkiego sprzętu budowlanego, maszyn i środków transportowych w zakładanych przez Wykonawcę warunkach technologiczno-organizacyjnych robót i różnych warunkach pogodowych.

Wykonawca, po rozpoznaniu warunków sytuacyjno-wysokościowych oraz gruntowo-wodnych w miejscu robót, określi rodzaj i konstrukcję takiej powierzchni roboczej, uwzględniając przeniesienie ciężaru platformy (i sprzętu na niej pracującego) przez grunty podłoża (lub inne tymczasowe konstrukcje), na których będzie posadowiona. Wymagane jest usunięcie przypowierzchniowej warstwy gruntu (gleba, humus) z terenu pod taką platformą.

5.4. Usytuowanie pali

Miejsca wbicia poszczególnych pali wyznacza Wykonawca na podstawie danych zawartych w Dokumentacji Projektowej, w nawiązaniu do osi podłużnej obiektu i osi podpór wytyczonych przez służbę geodezyjną. Punkty wyznaczające usytuowanie, według których będą wykonywane pale, powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. W trakcie wyznaczania punktów w terenie należy utrzymywać odległości między liniami pali przewidywane w projekcie (siatka rozstawu), w granicach dopuszczalnej tolerancji położenia. W przypadku pali pochylonych należy dokonać odpowiedniej korekty lokalizacji pali wynikającej z różnych poziomów spodu zwieńczenia i platformy roboczej. Pozycję każdego pala przed wbiciem i po rozkuciu należy skontrolować geodezyjnie. Ostateczną lokalizację pali winien zaakceptować Inspektor Nadzoru. Szkic z podaniem oznaczeń pali (numerowanych dla odpowiedniego protokołowania) oraz ich odległości i wysokości pomiarowych należy włączyć do dziennika wbijania pali. Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB M.01.01.01 w zakresie niezbędnym do wykonania robót związanych z wytyczeniem pali.

5.5. Wbijanie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy:

- a) przygotować stanowisko do pracy palownicy (w tym również potrzebne platformy robocze i konieczne technologiczne drogi dojazdowe),
- b) dostarczyć na budowę pale prefabrykowane,
- c) sprawdzić czy urządzenie wbijające przeznaczone do wprowadzania pali w grunt posiada ważne świadectwo dopuszczenia do pracy a jego operator aktualne zezwolenie na jego obsługę.

Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczego palowania należy wbić pale testowe i ewentualne pale kotwiące. W trakcie wbijania pali należy odnotować poziomy ich zagłębienia w gruncie i odpowiadające tym poziomom wpędy pali. Następnie wykonać próbne obciążenia pali testowych – wg STWiORB M.11.02.02. Na podstawie opracowanych wyników próbnych obciążeń oraz odnotowanych w trakcie wbijania pali testowych poziomów wbicia i odpowiadających im wpędów, przeprowadzić weryfikację przyjętych założeń do projektowania i rozwiązań projektowych. W wyniku weryfikacji należy określić ostateczne długości pali w poszczególnych obszarach oraz ich wpędy niezbędne dla zapewnienia wystarczającej nośności poszczególnych pali docelowych. W gruntach spoistych nie należy przyjmować kryterium wpędu. Pale testowe i kotwiące można wykorzystać jako elementy nośne w docelowych rusztach palowych zgodnie z warunkami podanymi w Specyfikacji M.11.02.02. Jeżeli uniesienie pali kotwiących przekroczyło 15mm mogą one być użyte jako pełnowartościowe pale docelowe po ponownym dobitciu.

Po weryfikacji projektu, na podstawie wyników próbnego obciążenia, należy dokończyć palowanie zasadnicze. Decyzję o zmianie kolejności robót (palowanie zasadnicze przed przeprowadzeniem dalszych testów) może podjąć Inspektor Nadzoru, na podstawie danych uzyskanych w trakcie wbijania pierwszych pali testowych (i ewentualnych pali kotwiących).

Palownicę należy ustawić tak, aby oś pionowa młota pokrywała się z punktem osiowym wytyczającym środek geometryczny pala. Ustawienie masztu palownicy powinno być pionowe lub skośne – jak przewidziano w projekcie palowania.

W trakcie palowania docelowego pale zaleca się wbijać zaczynając od pali wewnętrznych i kończąc na palach zewnętrznych w przypadku gruntów silnie zagęszczonych lub zaczynając od pali zewnętrznych w kierunku wewnętrznych w przypadku gruntów słabo zagęszczonych.

W przypadku zsuwania się pala z wymaganego kierunku w początkowej fazie wbijania (do 1,0m), należy pal wyciągnąć i wbić ponownie. Gdy pal uzyska prowadzenie w gruncie sprawdza się współosiowość pala i młota oraz zachowanie zaprojektowanego kierunku wbijania. Po ewentualnym wprowadzeniu poprawki położenia można przystąpić do właściwego wbijania.

Początkowo pale należy wbijać przy małej wysokości spadu młota wprowadzając przy tym korekty położenia pala. Po uzyskaniu prowadzenia w gruncie wbijanie należy kontynuować dostosowując wysokość spadu młota do oporów wbijania. Po wstępnym zagłębieniu pal należy wbijać z energią umożliwiającą prawidłową instalację z uwagi na charakterystykę młota, aż do uzyskania projektowanej rzędnej lub kryterium wpędu. Skoki (energię) młota należy zmniejszyć po wbiciu pala do przewarstwień twardej gliny, bardzo zagęszczonego drobnego piasku, głazów, dużych otoczków itp., gdy powyżej zalegają grunty słabe. W tych warunkach może nastąpić podłużne zginanie pala szczególnie niebezpieczne przy silnych uderzeniach młota.

W celu ochrony głowic pali zaleca się umieszczenia na nich w trakcie wbijania podkładek z drewna twardego.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, nie należy dążyć do wbicia pala do projektowanej rzędnej pomimo uzyskiwania małych wpędów. W przypadku pali zbrojonych w jednakowy sposób na całej długości ich nośność wynikająca z nośności przekroju żelbetowego nie ulega zmianie i pale takie mogą być skracane po osiągnięciu określonego w projekcie palowania kryterium wpędu. Uzyskanie rzędnej projektowej jest niezbędne jedynie w przypadku pali dozbrajanych w górnej strefie (obciążonych znacznymi siłami poziomymi) i pali pracujących na wyciąganie. W przypadku uzyskiwania w trakcie wbijania bardzo małych wpędów, grożących zniszczeniem głowicy/trzonu pala, można odstąpić od konieczności spełnienia warunku uzyskania przez stopę pala projektowanej rzędnej. Decyzję w tej sprawie może podjąć wyłącznie Inspektor Nadzoru.

W czasie wprowadzania pali w grunt należy prowadzić pomiar zagłębienia pala i serii uderzeń młota z wyznaczonej wysokości. Uzyskane wyniki należy zamieszczać w metrykach wbijanych pali.

Wbijanie należy zakończyć po uzyskaniu projektowanej rzędnej głowicy pala lub osiągnięciu założonego w projekcie palowania kryterium wpędu. W przypadku pali nie dobitych na projektowaną rzędną, górną część pala ponad projektowanym poziomem wierzchu głowicy należy skrócić.

Uznaje się, że pale wprowadzane w grunt są zdolne do przenoszenia obciążeń projektowych, jeżeli spełnione są równocześnie warunki:

zagłębienia z ostatnich serii uderzeń młota są mniejsze od wielkości wpędu obliczonego dla konkretnych warunków wbijania,

pala został wbity na głębokość zapewniającą uzyskanie wymaganej nośności projektowej.

Bezpośrednio po wbiciu lub skróceniu, głowice pali powinny być na poziomie projektowanych rzędnych (z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji). Głowice pali należy rozkuć do projektowanych rzędnych, usunąć wskazane w Dokumentacji Projektowej zbrojenie (spirale), zachowując i chroniąc przed uszkodzeniem pozostające istniejące zbrojenie.

5.6. Tolerancje wykonawcze

W przypadku, gdy w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, należy stosować następujące tolerancje:

dla prefabrykatów palowych tolerancje wykonawcze wg PN-EN 12794,

dla instalacji pali (odchyłki od wartości projektowanych):

usytuowanie w planie	± 10 cm;
rzędna głowicy pala	± 5 cm;
rzędna rozkucia głowicy pala	± 2 cm;
pochylenie pala	$i \leq i_{max} = 0,04$ (0,04m/m);

„i” oznacza tangens kąta między projektowaną, a rzeczywistą osią pala.

5.7. Roboty uzupełniające

Przystąpienie do skracania i rozkuwania głowic pali, a także wykonywania dalszych robót należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Jeżeli roboty te wymagają rozciągnięcia w czasie, należy to uwzględnić opracowując harmonogram wykonania robót.

Po zakończeniu palowania, cały teren objęty zakresem fundamentowania powinien zostać wyrównany i wyprofilowany. Po usunięciu z powierzchni wszelkich zanieczyszczeń należy sprawdzić czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie, po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Na tak przygotowanej powierzchni należy wykonać roboty związane ze zwieńczeniem głowic pali (warstwa wyrównawcza i płyta fundamentowa) oraz pozostałe roboty przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Roboty te powinny spełniać wymogi odpowiednich odrębnych STWiORB.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.6.

6.1. Sprawdzenie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy sprawdzić wymiary i jakość pali przygotowanych do wbicia (wg wymagań PN-EN 12794).

Rysoodporność dla wszystkich projektowanych stanów obciążeń (zginanie, transport, wbijanie, rozciąganie) – max. rozwarcie rys 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 klasie betonu. Otulenie zbrojenia głównego winno wynosić min. 40 mm.

Pale przeznaczone do wbudowania powinny uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inspektora Nadzoru z wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Kontrola palowania

Jakość robót palowych ocenia się na podstawie obserwacji przebiegu ich wykonania, zgodności z Dokumentacją Projektową, STWiORB i zaakceptowanym sposobem wykonania, zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy, zgodności wbudowanych materiałów, wyników pomiarów geodezyjnych, wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Inspektora Nadzoru oraz na podstawie próbnego obciążenia. Wszystkie dokumenty stanowiące podstawę oceny robót powinny być przedłożone do odbioru robót, a wskazane przez Inspektora Nadzoru powinny być dołączone do dokumentacji odbiorczej.

Całość robót związanych z wykonaniem palowania należy dokumentować. Wykonawca na bieżąco winien rejestrować wszystkie niezbędne dane dotyczące wykonania robót i umieszczać je w dzienniku wbijania pali. Załącznikiem do tego dziennika powinien być szkic rzeczywistego rozmieszczenia pali oraz metryki pali. Dzielne zestawienia zbiorcze wykonanych pali muszą być na bieżąco potwierdzane przez Inspektora Nadzoru.

Wzór dziennika wbijania pali podaje norma PN-B-02482. Należy w nim notować m.in.:

- wyniki pomiarów wpędów pali,
- rzędne do których doprowadzone zostały spody pali,
- odchylenia od kierunku projektowego.

Dopuszcza się inną formę graficzną dokumentowania robót, zaproponowaną przez wykonawcę robót palowych lecz przedłożoną Inżynierowi do zatwierdzenia (np. w oparciu o pkt. 10 normy PN-EN 12699).

Wypełnione treścią dokumenty powinny być datowane i potwierdzone podpisami osób uczestniczących w procesie wykonawczym: bezpośrednio (brygadzysta, mistrz), kierująco (np. Kierownik Robót) oraz kontrolująco (np. Inspektor Nadzoru).

Sprawdzanie oddziaływania robót na sąsiednie obiekty budowlane i infrastrukturę polega na monitorowaniu zasięgu rozprzestrzeniania się drgań, efektywności zastosowanych przez Wykonawcę niezbędnych zabezpieczeń oraz porównaniu stanu tych obiektów po wykonaniu robót ze zinwentaryzowanym ich stanem technicznym poprzedzającym roboty.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest sztuka [szt.] pala prefabrykowanego żelbetowego o określonym przekroju poprzecznym i długości, wprowadzonego w grunt zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.8.

Odbiór robót palowych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, w oparciu o dokumentację z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót oraz dokumenty stanowiące podstawę oceny jakości robót wg pkt 6 STWiORB.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli próbne obciążenia dały wyniki pozytywne a całość robót palowych została wykonana zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa za 1 szt. pala wprowadzonego w grunt, odpowiadająco do jego przekroju i długości oraz uwarunkowań związanych z jego wbudowaniem uwzględnia:

- inwentaryzację stanu technicznego budynków, budowli oraz obiektów infrastruktury sąsiadujących z terenem robót a będących w zasięgu drgań powstałych w trakcie wbijania pali (opcjonalnie – w razie konieczności),
- prace zabezpieczające przed wpływem drgań powstałych w trakcie wbijania pali (opcjonalnie – w razie konieczności),
- monitoring drgań oraz bieżącą kontrolę budynków, budowli oraz obiektów infrastruktury sąsiadujących z terenem robót (opcjonalnie – w razie konieczności),
- zabezpieczanie urządzeń obcych (jeśli występują, jeśli wymagane),
- wykonanie wszystkich innych elementów wynikających z opracowań roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wytyczeniem robót,
- wykonanie prefabrykowanych pali w wytwórni oraz ich dostawę do miejsc robót,

- zakup, dostarczenie, składowanie i przygotowanie wszystkich innych niezbędnych materiałów podstawowych i pomocniczych, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- przygotowanie powierzchni roboczych (platform) i ewent. dróg technologicznych,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących,
- przygotowanie, przenoszenie, podnoszenie i wbicie pali (testowych i docelowych) do uzyskania wymaganego wpędu lub rzędnej (w tym ewentualne wykonanie złączy pali, ich przedłużenie i wbicie pali przedłużonych),
- prowadzenie dziennika palowania oraz innych wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- przygotowanie głowic pali po wbiciu (obcięcie, rozkucie betonu, usunięcie zbrojenia zbędnego, czyszczenie, prostowanie i formowanie zbrojenia pozostającego),
- ewentualne koszty odtworzenia elementów zagospodarowania terenu będących w kolizji z prowadzonymi robotami,
- koszt ewentualnych odszkodowań za zniszczenia powstałe w wyniku prowadzenia robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń (z wyłączeniem próbnych obciążeń), w tym wykonanie ewentualnych sondowań kontrolnych (wg pkt. 5.1),
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót z odpadów, ich usunięcie i likwidacja/utylicacja,
- likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
- inne roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
- W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty koordynacji działań, bieżącej obsługi geodezyjnej oraz koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi i pomiarów. Wolna długość przebiecia ponad głowicą pala zawiera się w cenie jednostkowej i nie stanowi oddzielnej pozycji rozliczeniowej.

Cena jednostkowa nie uwzględnia:

1/ Wykonania próbnych obciążeń pali – rozliczenie wg STWiORB M.11.02.02.

2/ Robót przygotowawczych, ziemnych i odwodnieniowych – rozliczenie wg odrębnych odpowiednich STWiORB.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 12699 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.

PN-EN 12794 Prefabrykaty z betonu. Pale fundamentowe.

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

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP Warszawa 1998.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB):

D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.

M.12.01.00 Stal zbrojeniowa.

M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.